

4 zł 20 gr  
42.000,- zł

wrzesień 1995

9

# ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

Cyfrowy miernik fazy

Zdalne  
sterowanie  
oświetleniem

Odbiornik  
zdalnego  
sterowania RC5

Uniwersalny  
interfejs I/O

ELEKTRONIK  
ELEKTOR

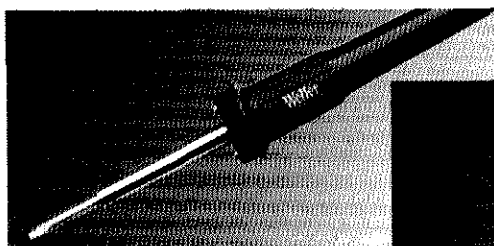
INDEKS 323314  
ISSN 1230-9362

# AVT

## OFERUJE:

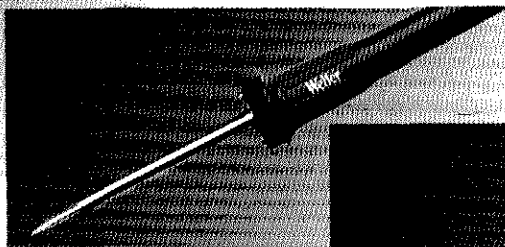
# Weller®

### LUTOWNICE



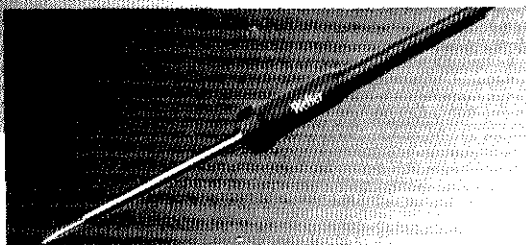
▲ SPI-27C 230V ..... 92,90zł

Subminiatura lutowica o mocy 25W, temp. grota 410°C



▲ SPI-16C 230V ... 99,90zł

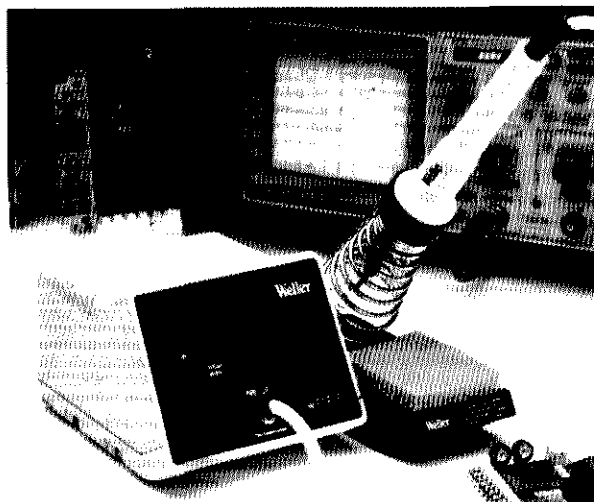
Subminiatura lutowica o mocy 15W temp. grota 360°C



▲ SPI-15 24V ..... 89,90zł

Groty proste/zgięte  
do serii SPI ..... 14,90zł

### STACJE LUTOWNICZE

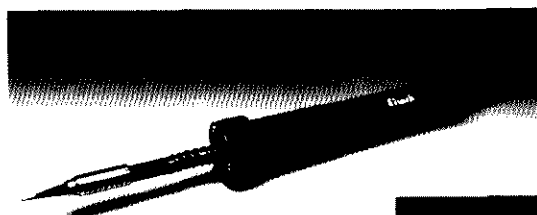


WECP-20 ..... 619,90 ▶

Lutownica 50W, transformator 24V, regulacja temperatury do 450°C, podstawka.

◀ WTCP-S ..... 464,90zł

Lutownica TCP-S, transformator 24V, podstawka KH-2.



LERT-24 ..... 79,90zł ▲

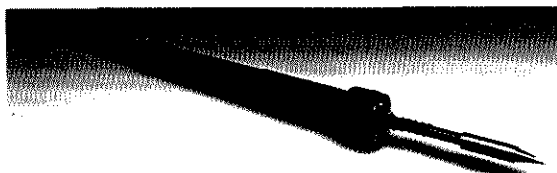
Lutownica 60W, zasilana napięciem 24V. Wbudowany elektroniczny regulator temperatury. Zakres regulacji: 100°C...400°C.

### LUTOWNICE

# Elwik

### STACJE

### LUTOWNICZE



▲ L-24-14 ..... 24V/14W

L-24-18 ..... 24V/18W

Lutownice o mocy 14 lub 18 W, bez regulacji temperatury, zasilane napięciem 24V. Temperatura grota: ok. 370°C.



▲ SEC-220-0 ..... 294,90zł

Stacja lutowicza o mocy 60W Zakres regulacji: 100°C...400°C Cyfrowy odczyt temperatury grota.

**W ofercie handlowej  
znajdują się także:**

- odsysacze do lutowni z grzałką ..... 49,90 zł
- tygielki elektryczne T-24 ..... 47,00 zł
- groty do lutownic ELWIK ..... 5,60 zł

**Dostępne w sprzedaży wysyłkowej oraz w sklepach firmowych AVT**

podane ceny nie zawierają podatku VAT (22%)



## OKŁADKA

Łatwe i tanie w realizacji projekty zawsze znajdują wielu wykonawców. Stały dział Elektora Elektronika "101 układów" zawiera takie właśnie projekty.

**Elektor Elektronik**  
jest miesięcznikiem  
wydawany przez  
AVT-Korporacja Sp. z o.o.  
01-900 Warszawa 118  
skr. poczt. 72  
tel/fax 35-67-67  
na licencji wydawnictwa  
Elektuur B.V.

Red. nac. polskiej edycji:  
Piotr Śmietanowski  
Korekta merytoryczna:  
Andrzej Zauszkiewicz  
Tłumaczenia:  
Stanisław Bazylak  
Krzysztof Kałużyński  
Krzysztof Pochwański

## Copyright

© Uitgeversmaatschappij  
Elektuur B.V.  
c/o. Intern. Adv. Dept.  
P.O. BOX 75  
6190 AB BEEK (L)  
The NETHERLANDS  
tel: +3146 43 89 444  
FAX: +3146 43 70 161

Druk:  
HELDRIK  
82-200 Malbork  
ul. Partyzantów 3b

## MIERNICTWO

- 5 Cyfrowy miernik fazy
- 23 Miernik przewodności

## ELEKTRONIKA DLA MUZYKÓW

- 13 Układ zmiany programu MIDI

## KOMPUTERY

- 17 Uniwersalny interfejs I/O do IBM PC
- 20 Karta z przekaźnikami do uniwersalnego interfejsu I/O

## OGÓLNE

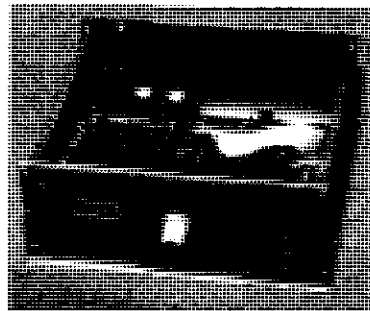
- 25 Automatyczny regulator oświetlenia
- 28 Odbiornik zdalnego sterowania RC5
- 37 Zdalne sterowanie oświetleniem
- 45 Automatyczne sterowanie żaluzjami

## 101 UKŁADÓW

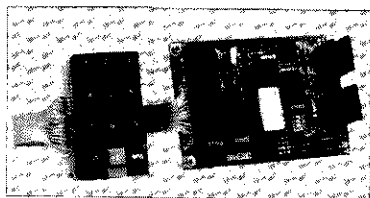
- 49 Game Port jako wejście PC
- 51 Filtr Butterwortha 5 rzędu
- 52 Multiplexer video lub dwóch oscyloskopów
- 52 Wtórnik zasilania sieciowego
- 54 Chaos
- 54 Automatyczne światła postojowe
- 55 Łagodny rozruch silników prądu stałego
- 56 Inteligentny przełącznik SCART
- 58 Tester akumulatorów NiCd
- 58 Ochrona głośników samochodowych
- 59 Zmodyfikowany przełącznik SCART
- 60 Miernik temperatury

# ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 9 (24)  
Wrzesień 1995



Cyfrowy miernik fazy  
str. 5



Układ zmiany programu MIDI  
str. 13



Uniwersalny interfejs I/O  
do IBM PC  
str. 17

# Drodzy Czytelnicy Elektora Elektronika

Wielki sukces czytelniczy miesięcznika "Od Radio do Audio", wydawanego od początku b.r., zaowocował decyzją zwiększenia ilości publikowanych materiałów przez podział tego miesięcznika na dwa oddzielne tytuły:

## AUDIO i ŚWIAT RADIO.

Już w końcu września w kioskach całego kraju pojawiają się te dwa miesięczniki.

Skorzystajcie z wyjątkowej oferty **promocyjnego rabatu** na prenumeratę tych pism:

# AUDIO

Cena 1 egz. w kioskach - 4.5 zł  
Cena prenumeraty "normalnej":  
- roczna 12 x 4.2 zł = 50.4 zł  
- półroczna 6 x 4.5 zł = 27 zł  
Cena prenumeraty promocyjnej:  
12 x 3.5 zł = 42 zł  
**Rabat wynosi 8.4 zł!**

# świat radio

Cena 1 egz. w kioskach - 3.6 zł  
Cena prenumeraty "normalnej":  
- roczna 12 x 3.4 zł = 40.8 zł  
- półroczna 6 x 3.6 zł = 21.6 zł  
Cena prenumeraty promocyjnej:  
12 x 2.8 zł = 33.6 zł  
**Rabat wynosi 7.2 zł!**

**Tylko do 25.09.1995**

Jedynym warunkiem uzyskania rabatu promocyjnego jest dokonanie wpłaty na 12 numerów w terminie do **25.09.1995 r.**

# AVT oferuje:

archiwalne artykuły z zeszytów **USKA**, których nakłady zostały wyczerpane.

Są to dodruki poszczególnych rozdziałów, poświęcone konkretnym typom układów scalonych. Zamówienia artykułów realizowane są wyłącznie na przedpłaty, niższa jest jednak cena pojedynczej strony - tylko 10gr!

### USKA 1/92

1. LM1875	10 str.
2. CD4046B	15 str.
3. SAA5231	10 str.
4. HM6264A	9 str.
5. PCF8582A	10 str.
6. PCF84C00	
PCF84C21	
PCF84C41	
PCF84C81	20 str.

### USKA 3/92

1. NE/SA/SE592	10 str.
2. PCA84C640	27 str.
3. LM1886	9 str.
4. LM1889	13 str.
5. AN6291	10 str.
6. AN7161N	7 str.
7. STK3042III	4 str.
8. Tabele odpowiedników układów liniowych firmy Samsung	18 str.

### USKA 10/93

1. SDA2546	8 str.
2. TSA6057(T)	9 str.
3. TDA1029	12 str.
4. ISD1000A	54 str.
5. TDA8172	3 str.
6. TEA5170	9 str.

### USKA 2/94uC

1. 2716, 2732, 2764, 27128,	
27256, 27512	16 str.
2. 80C51	32 str.

### USKA 2/92

1. LM1/2/358	14 str.
2. SN54/74LS122/3	10 str.
3. ICL7106/7	18 str.
4. ICL8038	13 str.
5. TEA5500(T)	7 str.
6. TEA5501	10 str.
7. ICL7109	30 str.

### USKA 4/92

1. PCF84C640 - aplikacje	76 str.
2. TL072A/B	9 str.
3. TDA5664	16 str.
4. ZNA234A	12 str.

### USKA 5/92

1. TDA2003	11 str.
2. TDA2004	10 str.
3. TDA2005	20 str.
4. TDA4505	16 str.
5. NE/SE566	6 str.
6. XR2206	9 str.
7. SAA1293A-03	44 str.

### USKA 11/93

1. ISD2500	20 str.
2. TDA8713	12 str.
3. LM12	27 str.
4. LM386	7 str.
5. TDA7250	8 str.
6. TDA7256	8 str.
7. TDA7260	10 str.
8. TEA2014A	3 str.
9. TDA8196	4 str.

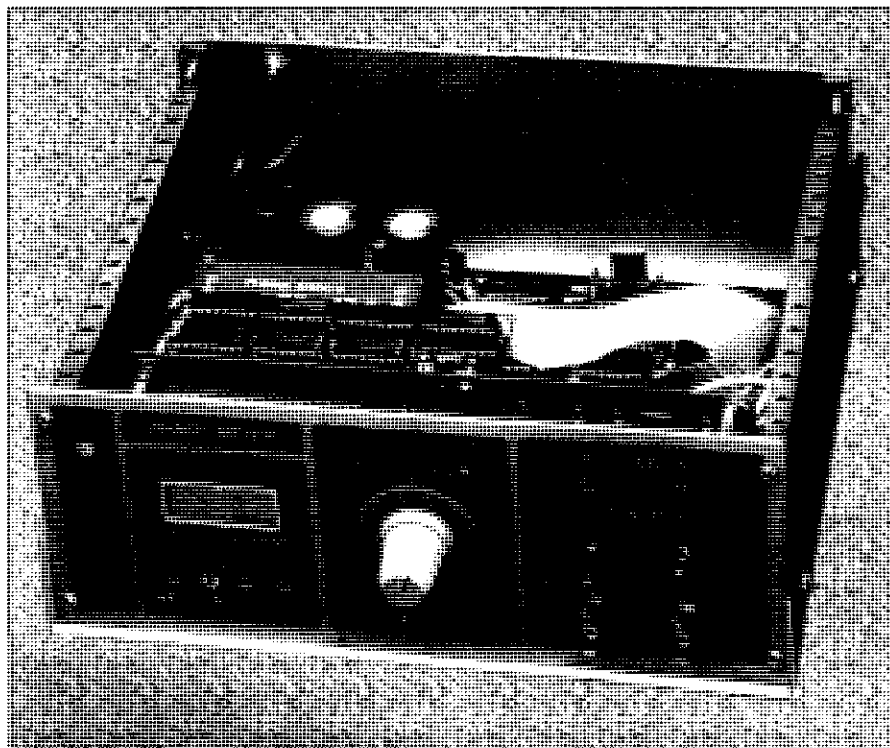
### USKA 3/94uC

1. 80C51 - opis działania	24 str.
2. 8XC851	14 str.
3. M27C1001	
M27C2001	
M27C4001	10 str.



**Przypominamy - każda pierwsza strona kosztuje 2zł, kolejne - TYLKO 10gr!**  
**Tylko na przedpłaty! W tym koszty wysyłki**

# CYFROWY MIERNIK FAZY



***W każdym układzie elektronicznym zawierającym kondensator lub cewkę występują zależne od częstotliwości przesunięcia fazowe. W zależności od przeznaczenia układu przesunięcia takie mogą być pożądane lub niepożądane, nieodłączne lub pasożytnicze, ważne lub nieistotne...***

***Cyfrowy miernik fazy łatwo, szybko i precyzyjnie podaje relacje fazowe pomiędzy dwoma sygnałami małej częstotliwości z dokładnością do jednego stopnia.***

R. Lucassen

Dla melomanów szczególnie ważne jest to, aby zestawy głośnikowe były możliwie wolne od przesunięcia fazowego, podczas gdy elektronicy zajmujący się muzycznymi efektami specjalnymi konstruują urządzenia dokonują-

ce przeróżnych przesunięć fazowych sygnałów akustycznych. Przesunięcie fazowe może w znacznym stopniu pogorszyć albo nawet całkowicie uniemożliwić prawidłową pracę wzmacniacza. Z tego powodu całkiem niezrozumiałe

jest, dlaczego do tej chwili tak mało uwagi poświęcano urządzeniom do pomiaru przesunięcia fazowego. Bardzo możliwe, że przyczyną był brak prostego, zintegrowanego, gotowego rozwiązania; może być również i tak, że takie urządzenie musi być zastosowane jedynie do specjalnych zadań pomiarowych, gdy trzeba przykładowo określić "rezervę fazową" wzmacniacza albo zbadać charakterystykę fazową. Z tych względów nasz cyfrowy miernik przesunięcia fazowego jest podwójnie interesujący: z jednej strony, w naszym laboratorium elektronicznym pojawia się nowoczesny i nieodzowny instrument pomiarowy, zaś z drugiej strony można to zrobić bez drogich i trudno dostępnych specjalnych podzespołów.

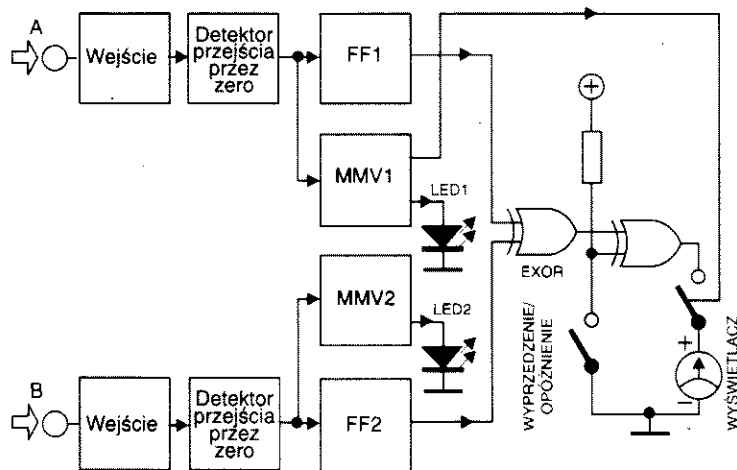
Relacja fazowa pomiędzy dwoma sygnałami jest odczytywana w stopniach na wyświetlaczu LED i w optymalnie dostrojonych warunkach maksymalny błąd wynosi  $\pm 0,5^\circ$ . Oczekiwana dokładność wskazań - zależna od szerokości bramki (czasu bramki) - jest dodatkowo sygnalizowana przy pomocy czterech diod LED.

## **Od pomysłu do układu**

Na schemacie blokowym na **rysunku 1** można zapoznać się z poszczególnymi blokami funkcjonalnymi urządzenia i połączeniami pomiędzy nimi. Obydwa sygnały analogowe na wejściach miernika fazowego trafiają do stopni wejściowych, w których z sygnałów analogowych formowane są sygnały cyfrowe. Nie jest to wcale takie trudne: napięciom dodatnim zostaje przyporządkowane logiczne "0", natomiast napięciom ujemnym - "1". Na wykresie czasowym (**rysunek 2**) widoczne są dwa przesunięte w fazie sygnały analogowe A i B, a pod nimi sygnały A' i B' po "digitalizacji". Sygnały A' i B' stają się następnie sygnałami taktującymi dla dwóch przerzutników. Oznacza to, że każde narastające zbocze A' lub B' powoduje zmianę stanu na wyjściu odpowiedniego przerzutnika. Otrzymuje się w ten sposób symetryczne sygnały o stosunku impuls/przerwa wynoszącym dokładnie 0,5. Niewielkie odchylenia w długości dodatnich i ujemnych półokresów, szumy oraz małe

## **DANE TECHNICZNE**

- ✓ Zakres pomiarowy ..... 10Hz...20kHz
- ✓ Zakres wskazań ..... 0...360°
- ✓ Czułość obwodów wejściowych ..... 6mV
- ✓ Maksymalne napięcie wejściowe ..... 100V
- ✓ Tłumienie ..... 0dB/20dB
- ✓ Regulowany czas pomiaru ..... 0,3...10s
- ✓ Impedancja wejściowa ..... 1,1MΩ
- ✓ Błąd pomiarowy ..... <0,5°
- ✓ Wskaźnik błęd pomiaru ..... 4 diody LED



**Rys. 1. Schemat blokowy miernika przesunięcia fazowego wygląda (ale tylko na pierwszy rzut oka) raczej prosto.**

zakłócenia nie mają już wpływu na dokładność wyników pomiarów. Różnica czasowa pomiędzy sygnałami wyjściowymi obydwu przerzutników jest miarą przesunięcia fazowego pomiędzy sygnałami. Sygnały trafiają następnie do bramki EXOR, na której wyjściu poziom wysoki jest tylko wtedy, gdy na wejściu są różne sygnały. Szerokość impulsu na bramce EXOR świadczy o tym, jak bardzo sygnał B jest opóźniony w stosunku do sygnału A.

Aby móc również mierzyć sytuację odwrotną (B wyprzedza A), istnieje druga bramka EXOR, której informacja stanowi zanegowanie w stosunku do pierwszej bramki, zależnie od tego, w jakim położeniu znajduje się przełącznik wyprzedzenie/opóźnienie. Jeśli jest on otwarty, to bramka dokonuje negacji, w przeciwnym przypadku nic się nie zmienia. W obydwu przypadkach był do dyspozycji sygnał nadający się do przetwarzania. Można zastosować

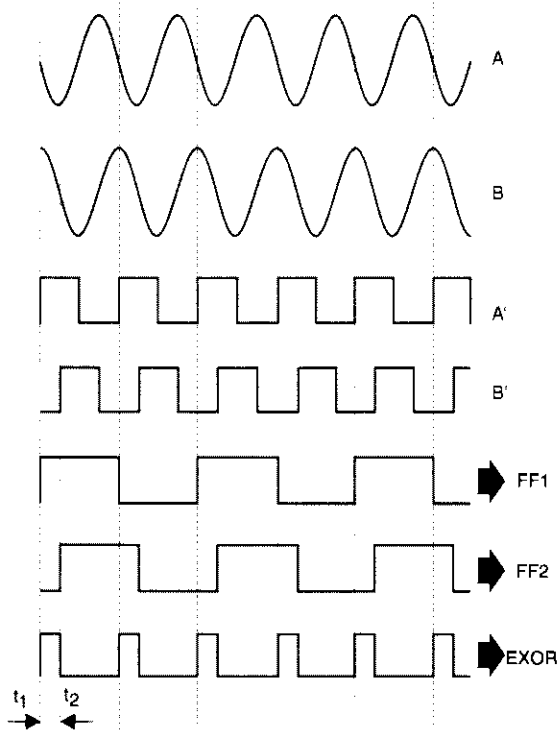
przykładowo zwykły układ całkujący oraz miernik wskazówkowy, aby dokonywać pomiaru przesunięcia fazowego w sposób analogowy. Obydwa multiwibratory monostabilne MMV1 i MMV2 przy pomocy LEDów sygnalizują, czy na gniazdach wejściowych znajdują się sygnały nadające się do porównania. MMV1 jest dodatkowo wykorzystywany do uaktywnienia instrumentu pomiarowego. Jeśli jest podawany jedynie sygnał A, to wskaźnik musi pozostać dokładnie w położeniu środkowym. Jeżeli tak nie jest, oznacza to, że sygnał wejściowy nie nadaje się do pomiarów fazowych.

Wskaźnik analogowy ma istotne wady. Oprócz małej dokładności odczytu, przede wszystkim występuje silna zależność temperaturowa, a dla niskich częstotliwości konieczne są długie czasy całkowania (leniwy wskaźnik). Dokładniej, szybciej i wygodniej jest odczytywać różnice faz w stopniach ( $0...360^\circ$ ) bezpośrednio na wyświetlaczu. Do tego jednak jeszcze daleka droga.

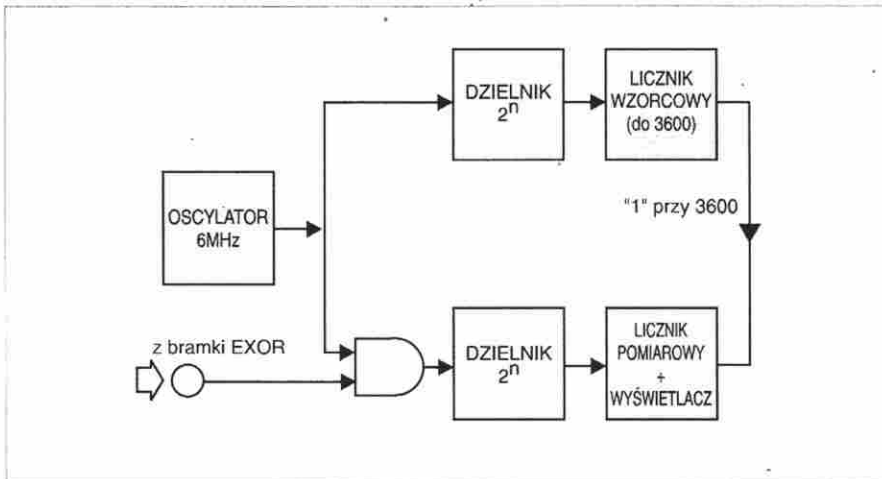
## Pomiar cyfrowy

Miernik wskazówkowy może być oczywiście zastąpiony przez woltomierz cyfrowy, ale wymienione wady nadal pozostaną. W tej sytuacji pomóc może jedynie prawdziwy pomiar cyfrowy. Na schemacie blokowym z **rysunku 3** można prześledzić, jak pracuje taki układ pomiarowy. Do bramki AND dochodzi wspólnie z sygnałem wyjściowym z bramki EXOR sygnał o częstotliwości 6MHz. Na wyjściu tej bramki sygnał 6MHz pojawia się jedynie wtedy, gdy na wyjściu bramki EXOR jest poziom wysoki. Impulsy te poprzez dzielnik 2n trafiają do licznika, gdzie są zliczane i wynik trafia do wyświetlacza. Sygnał z oscylatora 6MHz taktuje jeszcze drugą taką kombinację dzielnik/licznik, na której wyjściu poziom co 3600 impulsów jest wysoki. Tak więc na przesunięcie fazowe o jeden stopień przypada dziesięć impulsów taktujących, więc wyświetlacz teoretycznie dysponuje rozdzielczością  $0,1^\circ$ . W praktyce jednak musimy zadowolić się dokładnością  $1^\circ$ , a mimo to ciągle jednak oznacza to tolerancję wynoszącą zaledwie 0,28%.

Druga kombinacja ma za zadanie zresetować licznik (jak również resztę układu) po 3600 impulsach, zachowując jednak aktualny wynik na wyświetlaczu (Latch). Na wyświetlaczu ostatnia cyfra dziesiętna (LSD) jest po prostu



**Rys. 2. W taki sposób następuje przekształcenie sygnałów analogowych w sygnał o modulowanej długości impulsu.**



Rys. 3. Układ pomiaru cyfrowego zapewnia wyjątkowo dokładne wyniki. Wskazania na wyświetlaczu LED mają dokładność jednego stopnia.

odrzuć, tak więc przy różnicy fazowej wynoszącej 0° mamy na wyświetlaczu 0, dla 180° mamy 180 (1800 impulsów), a dla 360° (360 impulsów) analogicznie 360.

Czas, jaki jest potrzebny na odliczenie 3600 impulsów, jest nazywany czasem bramki (szerokością bramki). Możliwe jest, jak o tym się później przekonamy, ustawienie różnych szerokości bramki (czasów bramki). Przyczyna tego jest następująca. Po ustaleniu warunków pomiaru, początek pomiaru jest

zawsze stały - na początku okresu. Następnie mierzona jest ilość okresów, jednak nie wiadomo, czy i w jaki sposób zmieści się w oknie pomiarowym ostatni okres.

Rozpatrzmy następujący przykład: okno pomiarowe obejmuje 10 okresów. Ponieważ ostatni okres nie jest pewny, więc maksymalny możliwy błąd wynosi 10%. W przypadku 200 okresów maksymalny błąd spada do 0,5%, a przy 1000 okresów nawet do 0,1%.

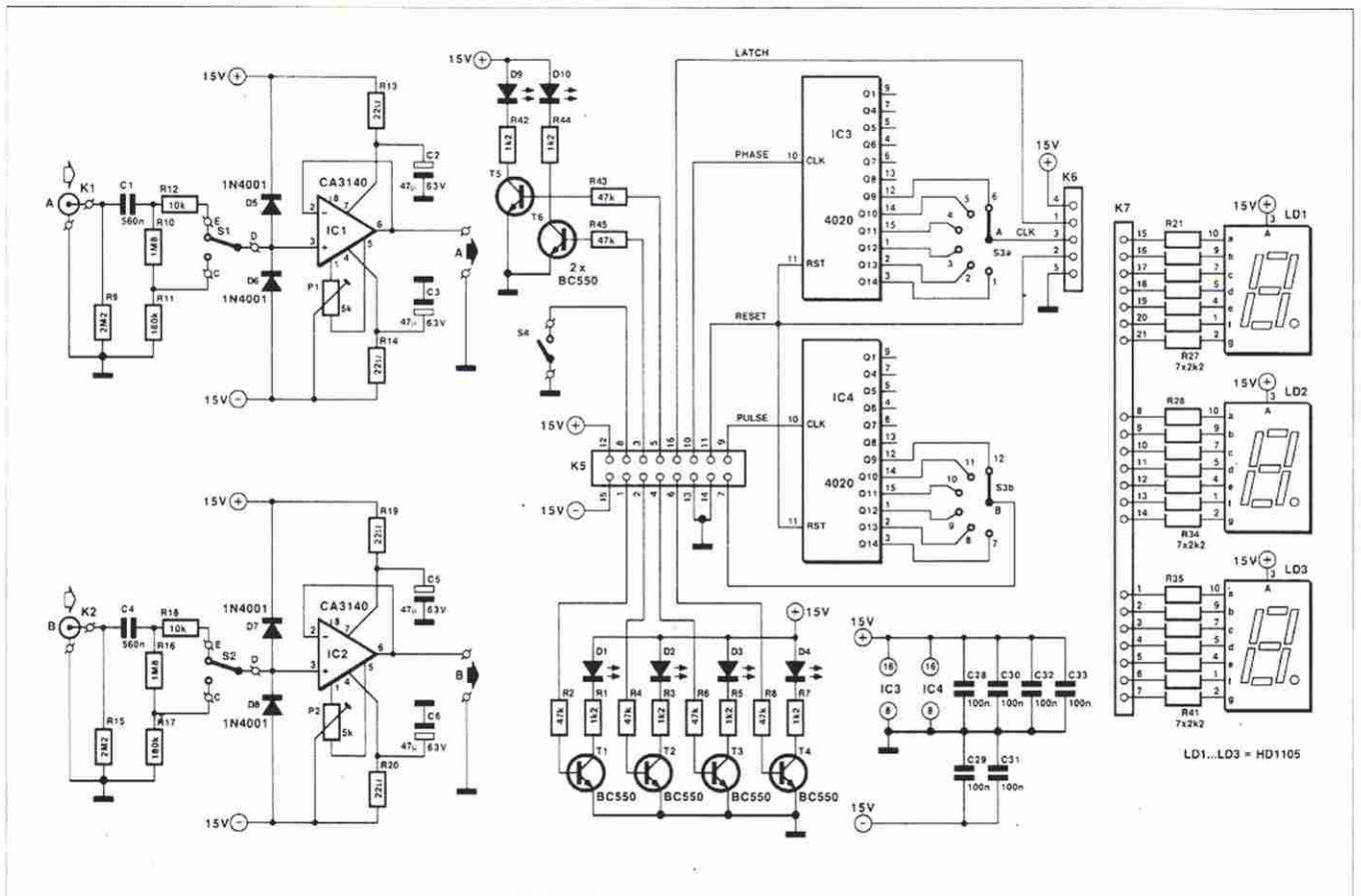
Dokładność pomiarów zależy oprócz

tego od stosunku pomiędzy częstotliwością pomiarową (6MHz) a najwyższą częstotliwością mierzonego sygnału (około 20kHz). Im wyższy jest ten stosunek na korzyść częstotliwości pomiarowej, tym mniejsze będą błędy.

### Układ elektroniczny

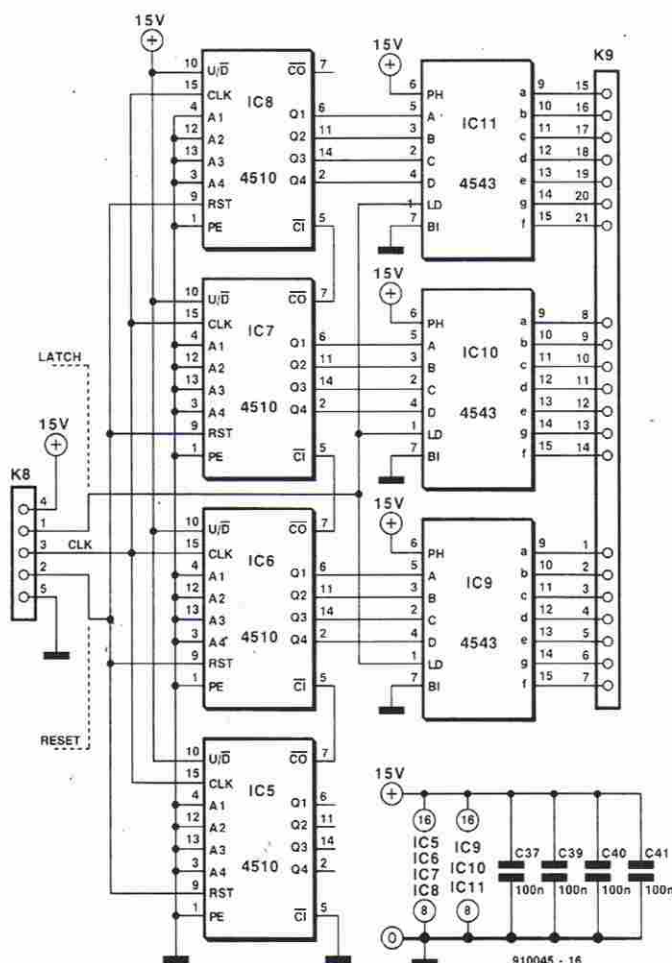
Cały układ elektroniczny został podzielony na trzy płytki i właśnie z tego powodu również schemat jest przedstawiony na trzech rysunkach. Na **rysunku 4** znajdują się bloki peryferyjne - stopnie wejściowe (IC1, IC2), wybór szerokości bramki (IC3, IC4), sygnalizacja błędów (T1...T4) i wyświetlacz (LD1...LD3). Oprócz tego występują dwie diody LED, które informują o obecności sygnałów wejściowych. Na **rysunku 5** przedstawiony jest układ przetwarzający na 7-segmentowy kod wyświetlacza, który z szeregowego sygnału mierzonego formuje prawidłowy kod do sterowania wyświetlaczem. Wreszcie na **rysunku 6** jest przedstawiona płyta główna.

Zacznijmy jednak od stopni wejściowych na rys. 4. Dysponują one wysoką impedancją wejściową wynoszącą około 1MΩ. Kondensatory C1 i C4 stanowią sprzężenie dla sygnałów m.c.,



Rys. 4. Te grupy funkcjonalne zostały umieszczone na płytce czołowej.





Rys. 5. Konwersja z sygnału szeregowego na kod BCD i następnie na kod wyświetlacza 7-segmentowego.

R10-R11 tworzą układ obniżania napięcia, który zmniejsza wysokie napięcie wejściowe (maksymalnie 100V) o około 20dB. W przypadku jeszcze wyższych napięć wejściowych należy stosować odpowiednie dzielniki. W żadnym wypadku nie wolno modyfikować tego dzielnika do wyższych napięć wejściowych!

Niższe napięcia wejściowe, bez stłumienia poprzez rezystor R12, docierają do wzmacniacza operacyjnego IC1, który stanowi dopasowanie impedancyjne (przetwornik). Diody D5 i D6 zabezpieczają układ scalony przed skokami napięcia na wejściu prostym. IC1 jest bardzo dobrze odsprężony przez elementy R13-C2 oraz R14-C3 od tętnienia napięcia zasilającego. Przy pomocy P1 możliwe jest ustawienie składowej stałej napięcia (offset). Wszystko, co zostało opisane dla wejścia A, dotyczy również wejścia B.

Dalej sygnały przechodzą na płytę główną (rys. 6). Również i tutaj sygnały

w obydwu kanałach przechodzą przez analogiczne podzespoły. IC12 i IC14 pracują jako przerzutniki Schmitta, które zamieniają sygnał sinusoidalny na sygnał cyfrowy. Z powodu bardzo dużego stosunku R49 do R47 histereza jest minimalna. Dzięki temu zachowanie wzmacniacza operacyjnego bardziej przypomina komparator. Na schemacie blokowym na rys. 1 układ IC12 odpowiada blokowi detektora przejścia przez zero. Kondensator C12 powoduje, że układ nie reaguje na zakłócenia w.c.z. Również i przy tym wzmacniaczu operacyjnym przewidziano możliwość korekcji napięcia "offset". Do obydwu przerzutników są przyłączone multiwibratory bistabilne IC13a i IC13b. Są one aktywne (high) w okresie pomiędzy jednym, a drugim ujemnym przejściem przez zero sygnału wejściowego. Równolegle do tych przerzutników są jeszcze włączone multiwibratory IC15a oraz IC15b. Ich stałe czasowe, wynoszące około 9s, zostały tak

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R3, R5, R7, R42, R44: 1,2Ω  
R2, R4, R6, R8, R43, R45: 47kΩ  
R9, R15, R59: 2,2MΩ  
R10, R16: 1,8MΩ  
R11, R17: 180kΩ  
R12, R18, R46, R47, R51, R52: 10kΩ  
R13, R14, R19, R20: 22Ω  
R21...R41: 2,2kΩ  
R48, R53: 3,3kΩ  
R49, R55: 4,7MΩ  
R50, R54: 4,7kΩ  
R56, R58: 1MΩ  
R57: 100kΩ  
R60: 22kΩ  
R61: 1,8kΩ  
P1...P4: 4,7kΩ potencjometry montażowe leżące

### Kondensatory

C1, C4: 560nF  
C2, C3, C5, C6: 47μF/63V, stojące  
C7...C15, C17, C19, C28...C43: 100nF  
C16, C18: 820pF  
C20, C21, C26, C27: 4,7μF/63V, stojące  
C22, C23: 100pF  
C25: 1000μF/40V, stojący  
C24: 2200μF/40V, stojący

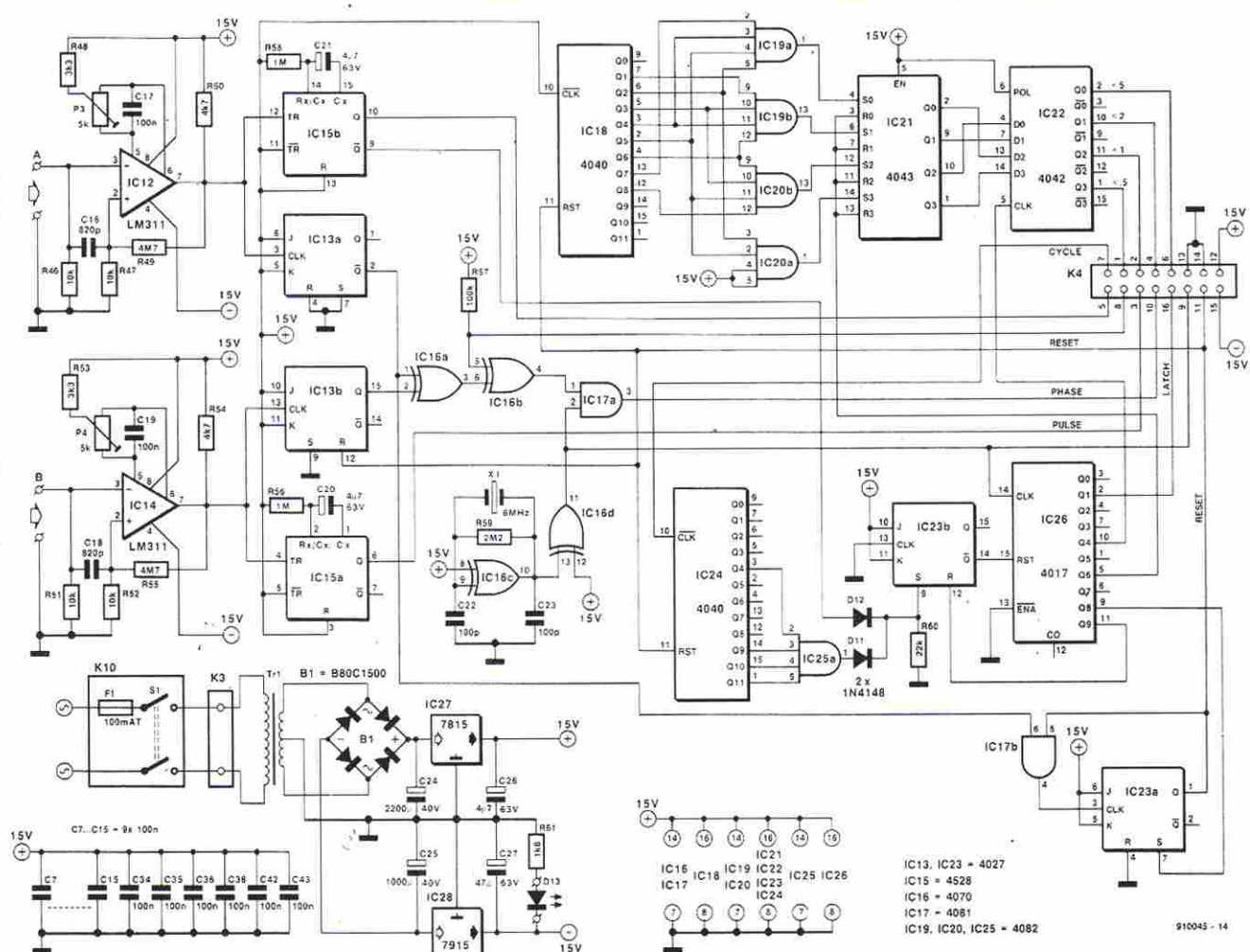
### Półprzewodniki

D1...D4, D9, D10, D13: LED  
D5...D8: 1N4001  
D11, D12: 1N4148  
LD1...LD3: wyświetlacz 7-segmentowy (np. HD1105 Siemens)  
T1...T6: BC550  
IC1, IC2: CA3140  
IC3, IC4: 4020  
IC5...IC8: 4510  
IC9...IC11: 4543  
IC12, IC14: LM311DP  
IC13, IC23: 4027  
IC15: 4528  
IC16: 4070  
IC17: 4081  
IC18, IC24: 4040  
IC19, IC20, IC25: 4082  
IC21: 4043  
IC22: 4042  
IC26: 4017  
IC27: 7815  
IC28: 7915

### Różne

B1: B80 C1500  
F1: bezpiecznik topikowy 100mA z gniazdem  
K1, K2: gniazda BNC  
K3: zacisk montażowy 2-przewodowy (RM 7,5mm)  
K4, K5: 16-stykowy wtyk szufladowy z kołnierzem ochronnym  
K6...K9: patrz tekst  
K10: wejściowe gniazdo sieciowe z bezpiecznikiem (komplet)  
S1, S2: przełącznik jednobiegunowy  
S3: przełącznik obrotowy 6-pozycyjny, dwubiegunowy do druku  
S4: włącznik pojedynczy  
Tr1: transformator 2x15V/18VA (FTR 18/15 Monacor)  
X1: kwarc 6MHz  
płyta 910045-1  
płyta 910045-2  
płyta 910045-3





Rys. 6. Jądro układu elektronicznego.

dobrane, że nawet przy najniższej częstotliwości sygnału wejściowego nie nastąpi przełączenie MMV (multiwibratora monostabilnego). Diody LED przyłączone do wyjść Q świecą więc w sposób ciągły, gdy jest dostępny sygnał wejściowy. Zanim jednak dalej prześledzimy przebieg sygnałów wejściowych, proszę zwrócić uwagę na wyjście zanegowane układu IC15b. Jest ono doprowadzone do dyskretnej bramki OR (D11-D12) i przez nią do wejścia SET układu IC23b. Więcej na ten temat zostanie powiedziane później.

Sygnały obydwu kanałów trafiają wreszcie do bramek EXOR IC16a i IC16b. Wyprowadzenie 5 jest podłączone do przełącznika S4 LEAD/LAG (Wyprowadzenie /Opóźnienie) i w razie potrzeby dokonuje inwersji sygnału. Na wejściu bramki AND układu IC17a znajduje się teraz opisany wcześniej sygnał, który jest zależny od przesunięcia fazowego.

Na dwóch pozostałych bramkach

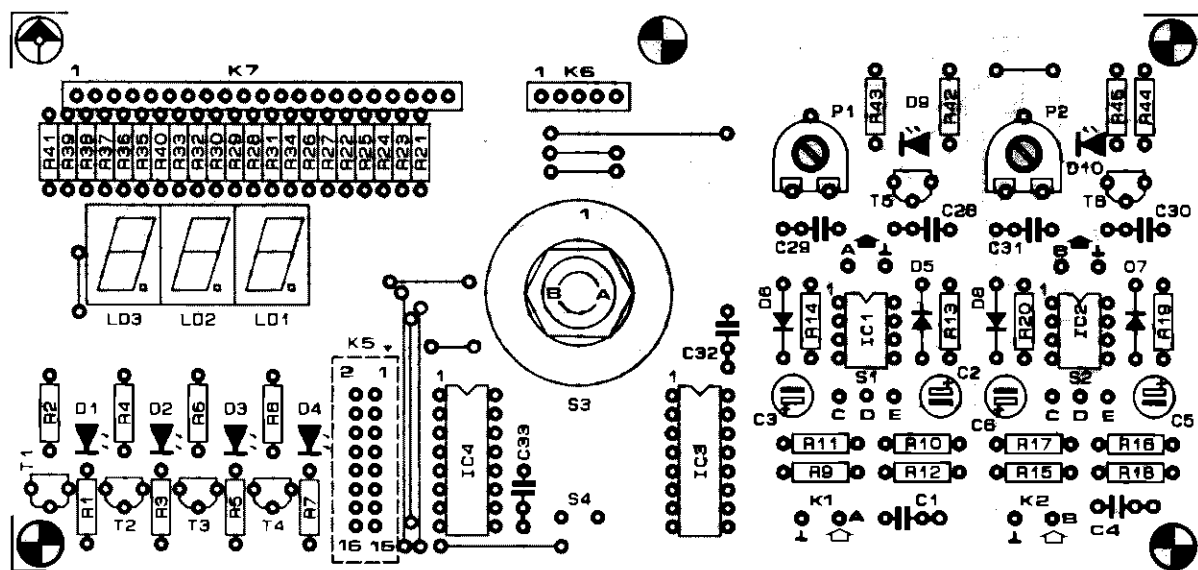
EXOR oraz X1, R59, C22 i C23 został zbudowany buforowany generator kwarcowy 6MHz. Sygnał ten występuje na stałe na linii PULSE oraz jako sygnał zmodulowany na wyjściu bramki AND IC17a (PHASE). Linie PULSE i PHASE są doprowadzone do dzielników 2n IC3 oraz IC4. Obydwa dzielniki są tak samo skonfigurowane: przy pomocy S3 można ustawić stałą dzielnika na 29...214 (512...16384). Na linii CYCLE znajduje się na stałe sygnał o częstotliwości od 366 do 11720Hz. Z tą samą częstotliwością liczy także licznik (rys. 5) wyświetlacza LED. W przypadku licznika chodzi o kombinację dwóch przekształtników - z sygnału szeregowego na kod BCD, a następnie z kodu BCD na kod 7-segmentowego wyświetlacza LED. Układ ten jest raczej trywialny i nie ma potrzeby dalszych wyjaśnień. Ważne jest jedynie to, że impuls na lini LATCH przepisuje dane z wejścia i odpowiednie wartości są dostępne na wyświetlaczu aż do następnego

impulsu LATCH.

Impulsy CYCLE docierają do kolejnego dzielnika (IC24), który jest tak włączony na bramkę AND, że wejście SET przerzutnika IC23a jest uaktywniane co 3600 impulsów. Tuż za przerzutnikiem jest umieszczony licznik dekadowy IC26, którego wejście taktujące jest podłączone bezpośrednio do linii PULSE. Licznik ten inicjuje pełną i dosyć skomplikowaną procedurę RESET. Wyjścia Q0...Q9 są włączane kolejno po sobie, w taki sposób, że najpierw włącza się Q1, potem Q4, Q6 i na końcu Q8 i Q9 wysyłają impulsy taktujące. Najpierw więc wysyłany jest impuls LATCH (Q1) i na wyświetlaczu pojawia się aktualny wynik.

Wkrótce potem wysyłane są dwa impulsy (Q4 i Q6) do jeszcze nie omówionego układu sygnalizacji błędów. Po tym, jak zostały zapamiętane wszystkie ważne informacje dotyczące pomiaru, może zostać wykonany RESET pozostałej części układu.

W dalszej kolejności impuls Q8 wyko-



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce ścianki czołowej.

nuje RESET przerzutnika IC23a. Wyjście Q tego przerzutnika generuje impuls RESET dla prawie całej reszty układu. Do tej linii są podłączone IC13b, obydwa dzielniki 2n, kompletna jednostka zliczająca - dekodująca dla wyświetlacza, dzielnik CYCLE/3600 oraz sygnalizacja błędów. Bramka IC17b zapewnia, że po zresetowaniu całego układu impuls RESET dotrze także z powrotem do przerzutnika IC23a. Podobnie ma się rzecz z przerzutnikiem IC23b. W pozycji początkowej S=R=0. Najpierw do przekaznika dociera impuls z IC24 (CYCLE/3600) albo z wyjścia zanegowanego układu IC15b. Na wyjściu zanegowanym pojawia się 0. Nawet gdy na wejściu S pojawi się 0, to na wyjściu zanegowanym nadal będzie 0. Dopiero wtedy, gdy pojawi się impuls Q9 z układu IC26, na wyjściu zanegowanym pojawi się 1 i stan ten pozostanie aż do następnego impulsu SET. Od tego momentu cały układ jest gotowy do kolejnego pomiaru.

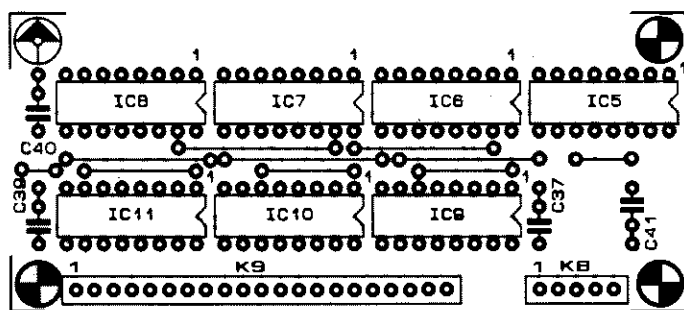
Jak było to już wcześniej rozważane, ostatni okres pomiarowy nie jest ważny. Z tego względu maksymalny błąd pomiarowy jest uzależniony od ilości okresów pomiarowych zliczy pełny pomiar, tym dokładniejszy jest wynik. Wskaźnik błędów, składający się z IC18...IC22, tranzystorów T1...T4 oraz LEDów D1...D4, pokazuje maksymalny błąd pomiaru. Punktem wyjściowym jest dodatnie przejście przez zero sygnału wejściowego A, który taktuje licznik IC18. Cztery bramki AND są tak połączone, że odpowiednio przy 36, 90,

180 i 360 okresach na odpowiednim wejściu S pamięci pośredniej IC21 pojawia się 1. Na odpowiednim wyjściu pojawia się wtedy także 1 i wysterozana zostaje kolejna pamięć pośrednia IC22, do której są wreszcie podłączone odpowiednio tranzystory i diody LED. Układ ten taktowany jest bezpośrednio, albo pośrednio przez IC26. Najpierw IC18 zlicza do 180. Przez IC19a impuls dociera do S0 w układzie IC21 i, ze względu na "przezroczystość" pamięci, dalej do D2 w IC22. Stan ten pozostaje na razie stabilny, pomimo tego, że IC18 może liczyć dalej, ponieważ wejścia R nie są uaktywnione. W chwili gdy pojawi się impuls Q4 z układu IC26, następuje zapisanie informacji wejściowej i przekazanie jej dalej do stopnia z diodami LED. Pierwszy zatrask może zostać teraz zresetowany impulsem Q6, a informacja na wyświetlaczu jest zachowana. Ostatecznie główny RESET dokonuje

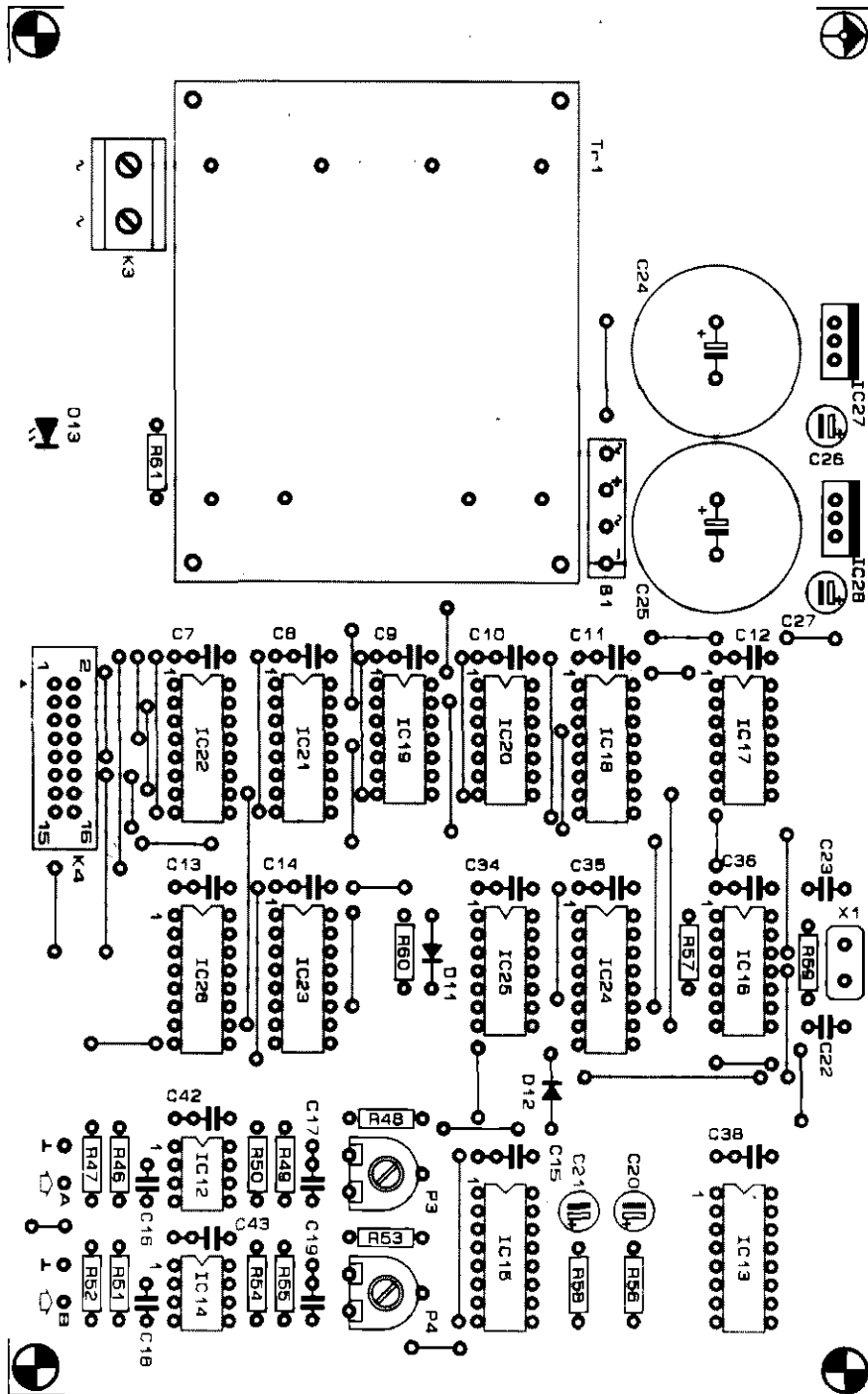
wyzerowania licznika IC18. Zależnie od ilości zliczonych okresów świeci jedna lub więcej diod LED, odpowiednio do błędów pomiaru 0,5°, 1°, 2° lub 5°. Obowiązujący jest oczywiście najniższy sygnalizowany błąd pomiaru.

### Wykonanie i uruchomienie

Po tej dosyć skomplikowanej wędrówce przez układ elektroniczny najwyższa pora przejść do praktyki. Z trzema płytkami można zapoznać się na rysunkach 7...9. W czasie montowania elementów nie powinny wystąpić żadne trudności. W pierwszej kolejności należy wywiercić duże otwory pod P1 i P2, przez które będzie można prowadzić regulację w czasie uruchamiania. W czasie montowania płytki czołowej (rys. 7) należy zwrócić uwagę na to, aby złącze szufladowe K5, podobnie jak i podłączenia masy A oraz B, były starannie przylutowane od strony



Rys. 8. Małą płytkę konwertera można wstawić z tyłu za płytkę ścianki czołowej.



Elektor 9/95

Mając dodatkową płytkę z rys. 8 można podłączyć bezpośrednio do płyty głównej za pomocą połączenia złączem szufladowym i kablem płaskim (wstążka). Prościej i bardziej elegancko jest jednak zastosować kątowe złącza szufladowe K7 i K6 do połączenia

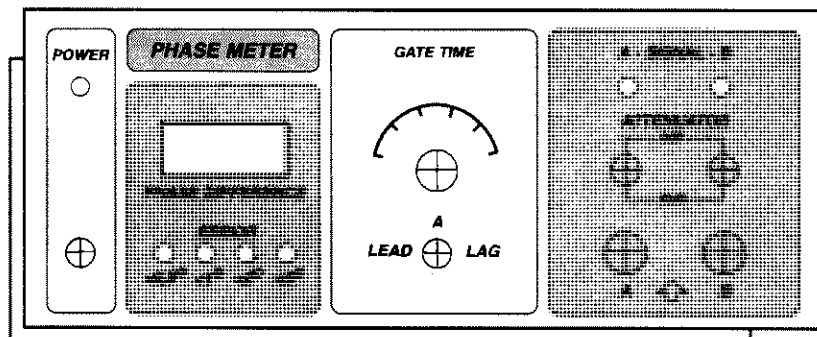
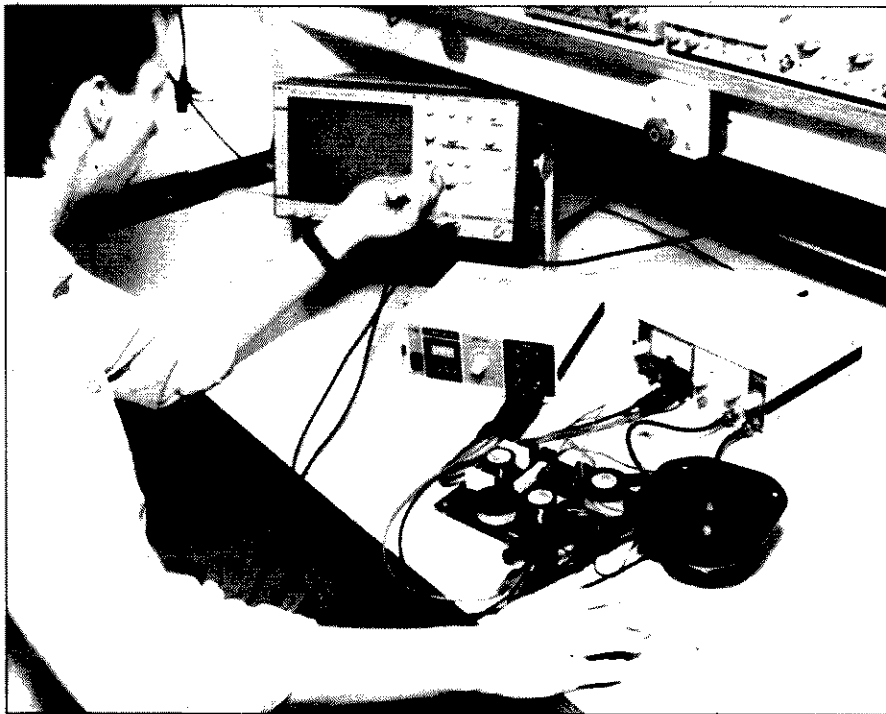
Wykonanie płyty głównej (rys. 9) jest jeszcze łatwiejsze. Ze względu na to,



że na płycie znajduje się zasilacz, sieciowy wraz z transformatorem, okablowanie ograniczone jest do minimum. Po przymocowaniu wykonanej płytki za pomocą 3 śrub M3 do spodu obudowy oraz zamocowaniu jednostki płyty czołowej, trzeba jeszcze podłączyć kable K4-K5, ekranowane linie sygnałowe, diodę LED sygnalizującą działanie D13 i kabel sieciowy z gniazda zasilania z bezpiecznikiem topikowym do złącza K3 na płycie.

Uruchamianie urządzenia ogranicza się do ustawienia potencjometrów regulacji napięcia "offset" wzmacniaczy operacyjnych. Najpierw należy zewrzeć wejścia wzmacniaczy IC1 i IC2 i przy pomocy wymienionych potencjometrów ustalić napięcie wyjściowe równe dokładnie 0V. Następnie należy usunąć zwory i podać na gniazda wejściowe niewielkie napięcie zmienne (wystarczy 10mV). Potencjometr P3 należy tak ustawić, żeby układ IC12 przełączał się dokładnie w momencie przejścia przez zero. Fakt ten najlepiej jest sprawdzić przy pomocy oscyloskopu. Potem należy tak pokręcić P4, aż na wyświetlaczu ukaże się 0°. Na tym zakończone jest uruchamianie miernika.

Techniki wykonywania pomiarów w zasadzie prawie nie trzeba wyjaśniać. Po podaniu sygnałów trzeba najpierw wybrać szerokość czasową bramki. Im niższa częstotliwość, tym dłużej trzeba oczekiwać na wynik pomiaru, gdy dopuszcza się powstanie jedynie małego błędu pomiarowego. Maksymalny czas pomiaru wynosi 10s i wystarcza to dla sygnału wejściowego o częstotliwości 10Hz przy błędzie 1%.



Rys. 10. Propozycja folii maskującej płyty czołowej (w zmniejszeniu).

**DaB ELECTRONIC**

Wylączny przedstawiciel



• **Electronic Welt '96** - roczny katalog główny Conrad Electronic.

- ✓ Ponad 35 tys. pozycji na ponad 1000 stronach. Bogato ilustrowany
- ✓ Obszerne opisy towarów.
- ✓ To pełna, nowa oferta największego europejskiego domu wysyłkowego elektroniki już na rok 1996.
- ✓ To klucz do wspaniałego świata techniki i fascynujących rozwiązań.
- ✓ To zajmująca lektura dla początkujących i profesjonalistów.
- ✓ To najlepszy stimulator zainteresowań Twoich dzieci.
- ✓ To niezbędna pomoc w udanych zakupach w **DaB ELECTRONIC**.

*Electronic Welt '96* dostępny u nas w końcu września.  
Zamów go jednak już teraz telefonicznie, faksem, listownie.

**Mały wydatek o cieszę**

**DaB ELECTRONIC S.C.**

00-628 Warszawa, ul. Marszałkowska 21/25 m 50  
tel/fax: 25 35 64, godz. 8.30-16.30



**AMERA Sp. z o.o.**

02-363 Warszawa, Al. Jerozolimskie 202  
tel. 23 76 33 lub 23 76 50  
telex 81 47 14, fax 23 87 40

**jako dystrybutor  
firmy francuskiej**

oferuje w ilościach hurtowych:

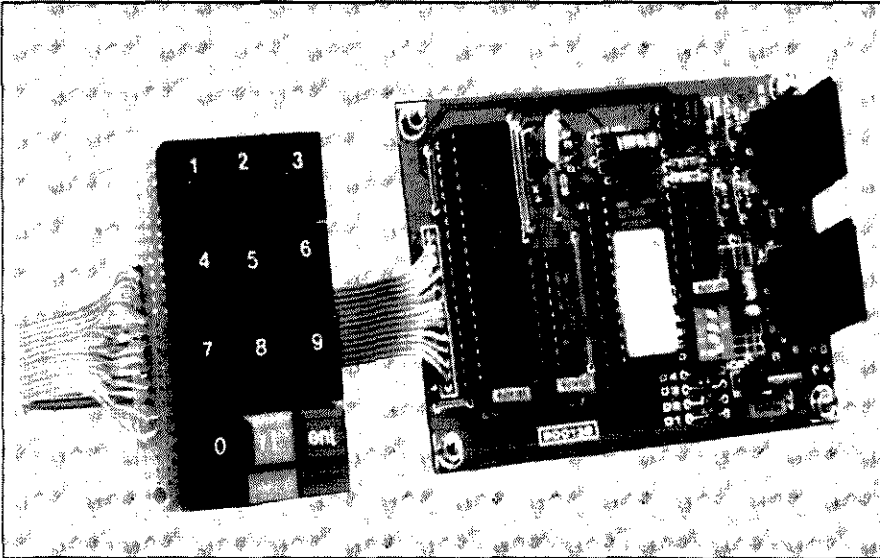
- potencjometry, trimery,
- mikrowyłączniki, isostaty,
- dławiki.



**radiohm**

Wyroby są zgodne z wymaganiami IEC i mają atest VDE oraz UL.

# UKŁAD ZMIANY PROGRAMU MIDI



**Ponieważ praktycznie wszystkie współczesne elektroniczne instrumenty muzyczne wyposażone są w interfejs MIDI (ang. Musical Instrument Digital Interface), możliwe jest sterowanie większą liczbą takich instrumentów za pomocą niewielkiej klawiatury. Układ zmiany programu MIDI zbudowany jest według tej koncepcji pozwalając na szybki i efektywny dostęp do pewnej liczby elektronicznych instrumentów muzycznych.**

R. Degen

Dzięki interfejsowi MIDI muzyk może zapamiętać swe nagranie w postaci zbioru dyskowego, zaś odtwarzany dźwięk brzmi równie naturalnie jak nagrywany. Poprzez zapamiętanie w układzie sekwencyjnym pojedyncza osoba może zrealizować nagranie orkiestrowe. Połączenie interfejsu z komputerem osobistym otwiera nowe możliwości, takie jak zapis nutowy bezpośrednio z klawiatury czy przenoszenie całych fragmentów utworu.

Zasadniczą zaletę interfejsu MIDI stanowi możliwość wymiany informacji w czasie rzeczywistym za pośrednictwem złącza szeregowego. Nie tylko informacja o tym, który klawisz został naciśnięty, ale także informacje o sile nacisku, tempie, impulsach synchronizujących i całe próbki mogą być przekazywane przy pomocy interfejsu MIDI. Stanowi to przyczynę, dla której w dzisiejszych czasach instrumenty klawi-

szowe często oferowane są razem z ekspanderem.

Ekspander jest w zasadzie instrumentem muzycznym, w którym oryginalną klawiaturę zastąpiono wejściem w standardzie MIDI. Ekspander odbiera wszystkie sygnały sterujące przez złącze szeregowo oferując więcej możliwości niż instrument muzyczny, ale za to niższym kosztem: środki, które zostałyby wydane na klawiaturę, mogą być przeznaczone na inne cele. Niedogodnością towarzyszącą temu rozwiązaniu jest konieczność posiadania oddzielnej klawiatury (MIDI master) lub sekwensera umożliwiających pełne wykorzystanie możliwości interfejsu. Inną trudność może sprawić zmiana programu, ponieważ większość instrumentów klawiszowych nie jest w stanie wygenerować rozkazu zmiany programu nie powodującego zmiany własnej nastawy. Problem stanowią także różnice między licznikami zainstalowanymi w instrumentach,

z których część działa w systemie dziesiętnym, a część - w ósemkowym.

Prezentowane urządzenie umożliwia zmianę programu w instrumencie muzycznym za pośrednictwem interfejsu MIDI. Wymaga to wprowadzenia odpowiedniego kodu zmiany programu (nie więcej niż trzycyfrowa liczba dziesiętna) z klawiatury MIDI i naciśnięcie klawisza "ENTER". Poprawek dokonywać można przy pomocy klawisza "CLEAR". Po naciśnięciu klawisza "ENTER" kod  $Cx_n$  i związane z nim dane przesyłane są do odpowiedniego instrumentu.

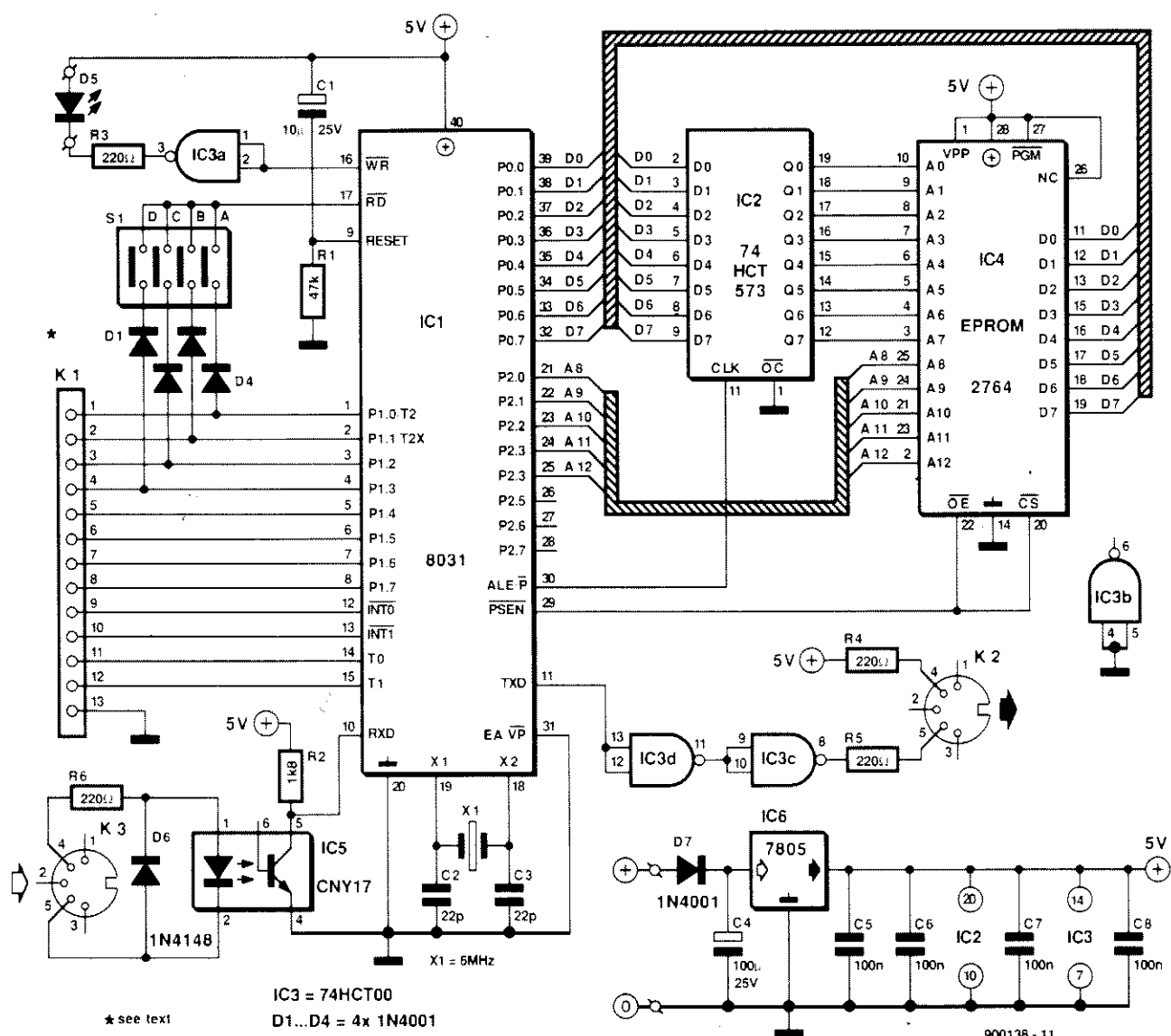
Polecenie zmiany programu składa się z dwóch bajtów. Pierwszy z nich ma postać "1100nnnn", gdzie "nnnn" to zakodowany binarnie numer kanału MIDI. Drugi bajt ma postać "0ppppppp", gdzie "ppppppp" jest binarnie zakodowaną liczbą wprowadzoną z klawiatury. Liczba ta powinna mieścić się w przedziale 0÷127, ponieważ w standardzie MIDI przeznaczono na nią 7 bitów.

## Opis układu

Układ zmiany programu MIDI (rysunek 1) to niewielki, ale kompletny układ mikroprocesorowy. Mikrokontroler 8031 (IC1) przegląda klawiaturę i przetwarza przekazywane za pośrednictwem interfejsu dane. Pamięć EPROM typu 2764 (IC4) zawiera program sterujący. Demultipleksowanie szyn danych i adresowej mikrokontro-

**Tabela 1. Numery kanałów MIDI w zależności od ustawienia przełączników S1A...S1D.**

S1A	S1B	S1C	S1D	Kanał
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	1	0	1	10
1	1	0	1	11
0	0	1	1	12
1	0	1	1	13
0	1	1	1	14
1	1	1	1	15



Rys. 1. Schemat elektryczny urządzenia do zmiany programu MIDI.

lera zapewnia układ IC2.

Mikrokontroler potwierdza sygnałem ALE/P\ obecność ważnych danych adresowych w porcie P0. Informacja adresowa jest zapamiętywana przez układ IC2 i wyprowadzana następnie na linii A0...A7 układu IC4. Sygnały pozostałych 4 linii adresowych A8...A12 układu IC4 pochodzą z portu P2 mikrokontrolera.

Szyna danych pamięci EPROM jest podana do portu P0 mikrokontrolera, który strobuje odczyt sygnałem PSEN. Sygnał RD\ mikrokontrolera wykorzystywany jest do odczytu stanu mikro-

przełączników S1A...S1D. Diody D1...D4 zabezpieczają klawiaturę. Pojawienie się stanu wysokiego na linii RD\ powoduje powstanie wyjścia o właściwościach zbliżonych do wyjścia trójstanowego.

Położenie poszczególnych mikroprzełączników definiuje kanał MIDI, w którym odbywać się będzie transmisja danych. Jeśli wszystkie przełączniki są zamknięte ("ON"), wybrany jest kanał 0, jeśli wszystkie są otwarte ("OFF"), wybrany jest kanał 15 (patrz **tabela 1**). Zmiana nastawy jest odczytywana dopiero po następnym włącze-

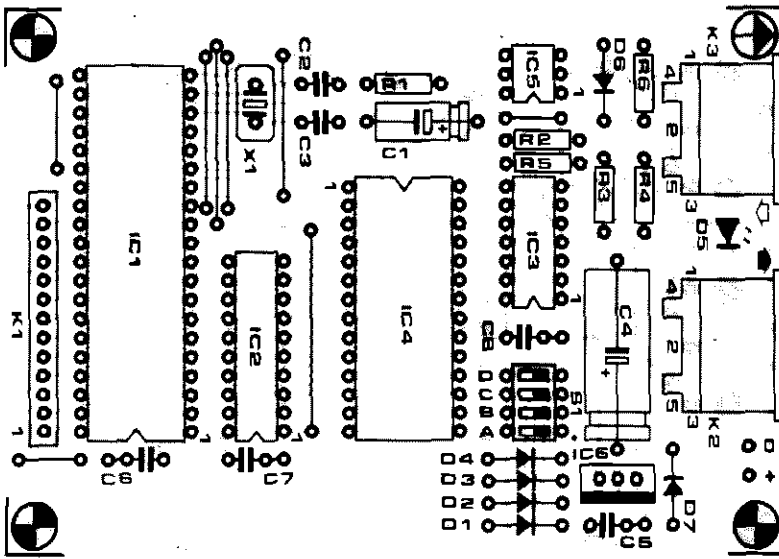
niu zasilania.

Port P0 wyposażony jest w wewnętrzne rezystory podciągające. Wszystkie 12 klawiszy klawiatury połączono ze wspólną masą w złączu K1.

Elementy R1-C1 zapewniają zerowanie mikrokontrolera po każdym włączeniu zasilania, po czym następuje odczyt stanu mikroprzełączników oraz przetwarzanie informacji zawartej w pamięci EPROM.

Rezonator kwarcowy X1 jest dołączony bezpośrednio do końcówek X1 i X2 procesora; częstotliwość rezonansowa tego rezonatora wynosi 6MHz.





## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1: 47kΩ  
R2: 1,8kΩ  
R3...R6: 200Ω

### Kondensatory

C1: 10μF/25V, leżący  
C2, C3: 22pF  
C4: 100μF/25V, leżący  
C5...C8: 100nF

### Półprzewodniki

IC1: 8031  
IC2: 74HCT573  
IC3: 74HCT00  
IC4: 2764  
IC5: CNY17  
IC6: 7805  
D1...D4, D6: 1N4148  
D5: LED, czerwona  
D7: 1N4001

### Różne

K1: złącze 13-kontaktowe  
K2, K3: 5-kontaktowe gniazdo DIN do druku  
S1: poczwórny mikroprzełącznik DIP  
X1: rezonator kwarcowy 6MHz  
klawiatura 12-klawiszowa ze wspólną masą  
lub 12 miniaturowych przełączników  
o działaniu chwilowym  
gniazdo do podłączenia stabilizatora  
sieciowego  
płytką drukowaną, nr kodu 900138

Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przełącznika programów MIDI.

Tabela 2. Sposób połączenia klawiatury z wejściami procesora IC1.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0	ENTER	CLEAR

Klawisz	Końc. IC1	Funkcja	Końc. K1
0	1	P1.0	1
1	2	P1.1	2
2	3	P1.2	3
3	4	P1.3	4
4	5	P1.4	5
5	6	P1.5	6
6	7	P1.6	7
7	8	P1.7	8
8	12	INT0\	9
9	13	INT1\	10
ENTER	14	T0	11
CLEAR	15	T1	12
			13

Dioda D5 zostaje na krótko włączona, jeśli naciśnięty został którykolwiek z klawiszy, a zapala się i gaśnie, jeśli aktywny jest tryb programowy. Dioda D5 jest sterowana sygnałem WR i jej świecenie towarzyszy obecności stanu wysokiego na tej linii.

Ponieważ interfejs MIDI działa w pętli prądowej i niezbędna jest izolacja galwaniczna układu sterującego i instrumentów, na wejściu układu sterującego znajduje się transoptor. Fotodioda transoptora jest włączona w pętlę prądową interfejsu. Szeregowy sygnał wyjściowy układu CNY17 podawany jest na wejście RXD mikrokontrolera i następnie przetwarzany.

Wyjście transmisji danych TXD mikroprocesora połączone jest z dwiema połączonymi szeregowo bramkami IC3d i IC3c, które wraz z rezystorami R5 i R4 zapewniają odpowiednią wydajność prądową.

Układ zasilania, zawierający stabilizator napięcia 7805 (IC6), jest prosty. Dioda D7 zapobiega uszkodzeniom mogącym wynikać z przypadkowej zmiany polaryzacji zasilania. Do zasilania całości najlepszy jest stabilizator sieciowy 9...15V, a ponieważ pobór prądu jest niewielki, dodatkowe chłodzenie stabilizatora IC6 radiatorem nie jest konieczne.

## Wykonanie

Wszystkie elementy poza klawiaturą montowane są na bardzo prostej płytce drukowanej, na której rozmieszczenie elementów przedstawione jest na **rysunku 2**.

Zaprogramowana pamięć EPROM jest dostępna za pośrednictwem Działu Obsługi Czytelników, ale można ją zaprogramować we własnym zakresie wykorzystując wydruk zawartości tej pamięci przedstawiony w **tabeli 3**.

Wejście stanowi gniazdo K3, wyjście zaś - K2. Jako K1 może zastosować 13-kontaktowe złącze, ale połączenie z klawiaturą można także zrealizować przy pomocy kabla taśmowego.

Można użyć dowolnej prostej klawiatury membranowej, ale nie może być ona typu matrycowego. Każdy klawisz musi być połączony z odpowiednim kontaktem złącza K1 lub wypróbowaniem mikrokontrolera. Solidną klawiaturę można wykonać z dwunastu miniaturowych przełączników, przymocowanych do płytki. Klawisze z numerami są dostępne w handlu; dobrze jest użyć innego koloru dla klawiszy "CLEAR" i "ENTER". **Tabela 2** przedstawia klawiaturę oraz sposób połączenia klawiszy i wejść IC1.

## Układ zmiany programu MIDI

**Tabela 3. Heksadecymalny wydruk zawartości pamięci EPROM. Zaprogramowany EPROM jest dostępny za pośrednictwem Działu Obsługi Czytelników.**

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0000	80	4E	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0010	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0020	FF	FF	FF	10	98	05	C2	99	C2	01	32	C0	D0	C0	E0	E5
0030	99	B4	F8	0E	30	01	03	30	99	FA	C2	99	D2	01	F5	99
0040	80	09	50	F0	F6	18	BS	40	02	78	70	D0	E0	D0	D0	32
0050	78	70	79	70	75	87	80	75	89	20	75	8D	FF	D2	SE	75
0060	98	50	C2	01	D2	AC	D2	AF	75	81	28	C2	00	C2	02	C2
0070	03	75	7A	00	75	90	FF	75	B0	FF	C2	04	C2	B6	C2	B7
0080	E5	90	F4	44	C0	F5	7C	D2	B7	7D	80	75	7F	00	75	7E
0090	00	75	7D	00	E8	B5	01	16	12	00	DA	30	03	F6	F5	7C
00A0	12	00	D2	E5	7A	12	00	D2	C2	03	D2	02	80	E6	E7	19
00B0	B9	40	02	79	70	20	E7	12	30	02	09	FA	74	7B	12	00
00C0	D2	C2	02	EA	12	00	D2	02	00	94	F5	7B	12	00	D2	02
00D0	00	94	20	01	FD	F5	99	D2	01	22	30	04	03	02	01	EA
00E0	20	90	04	74	00	80	59	20	91	04	74	01	80	52	20	92
00F0	04	74	02	80	4B	20	93	04	74	03	80	44	20	94	04	74
0100	04	80	3D	20	95	04	74	05	80	36	20	96	04	74	06	80
0110	2F	20	97	04	74	07	80	28	20	B2	04	74	08	80	21	20
0120	B3	04	74	09	80	1A	20	B5	04	74	0B	80	13	20	B4	04
0130	74	0A	0C	0C	30	00	08	DC	06	C2	00	7C	FF	7B	FF	22
0140	30	00	2A	B4	0B	26	BB	0A	23	D2	04	7C	FF	7B	FF	7D
0150	80	75	7F	00	75	7E	00	75	7D	00	43	89	01	75	8C	00
0160	75	8A	00	D2	SC	75	79	03	D2	B6	D2	00	22	B5	03	09
0170	DC	1B	C2	B6	B4	0B	17	80	3D	B4	0A	02	80	0A	B4	0B
0180	02	80	05	BD	7D	02	80	05	D2	B6	7C	FF	FB	22	B4	0A
0190	0E	7D	80	75	7F	00	75	7E	00	75	7D	00	D2	00	22	D2
01A0	00	1D	BD	7F	04	F5	7F	80	0C	BD	7E	04	F5	7E	80	05
01B0	BD	7D	02	F5	7D	22	C0	01	A9	05	B9	80	02	80	20	87
01C0	7A	09	B9	80	02	80	18	E7	75	F0	0A	A4	25	7A	F5	7A
01D0	09	B9	80	02	80	09	E7	75	F0	64	A4	25	7A	F5	7A	D2
01E0	03	D2	00	79	80	AD	01	D0	01	22	30	8D	14	D5	79	05
01F0	B2	B6	75	79	03	C2	SC	C2	SD	75	8C	00	75	8A	00	D2
0200	8C	20	90	04	74	00	80	59	20	91	04	74	01	80	52	20
0210	92	04	74	02	80	4B	20	93	04	74	03	80	44	20	94	04
0220	74	04	80	3D	20	95	04	74	05	80	36	20	96	04	74	06
0230	80	2F	20	97	04	74	07	80	28	20	B2	04	74	08	80	21
0240	20	B3	04	74	09	80	1A	20	B5	04	74	0B	80	13	20	B4
0250	04	74	0A	80	0C	30	00	08	DC	06	C2	00	7C	FF	7B	FF
0260	22	30	00	01	22	B5	03	07	DC	17	B4	0B	15	80	31	B4
0270	0A	02	80	0A	B4	0B	02	80	05	BD	7D	02	80	03	7C	FF
0280	FB	22	B4	0A	0B	7D	80	75	7F	00	75	7E	00	D2	00	22
0290	D2	00	1D	BD	7F	04	E5	7F	80	05	BD	7E	02	F5	7E	22
02A0	C0	01	A9	05	B9	80	02	80	12	87	78	09	B9	80	02	80
02B0	0A	E7	75	F0	0A	A4	25	78	F5	78	09	E5	78	44	C0	F5
02C0	7C	D2	00	79	80	AD	01	D0	01	C2	8C	C2	B6	C2	04	22
02D0	28	43	29	20	50	52	4F	47	52	41	4D	4D	2D	43	48	41
02E0	4E	47	45	52	20	56	32	2E	30	20	20	20	20	20	52	6F
02F0	6C	66	20	44	65	67	65	6E	20	32	33	2E	38	2E	39	30
0300	20	20	20	20	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Klawiaturę można umieścić w jednej obudowie z płytą drukowaną, montując ją nad płytą na kołkach dystansowych.

### Użytkowanie

1. Włączyć zasilanie.
2. Naciśnąć po kolei wszystkie klawisze - każdemu powinno towarzyszyć błysnięcie diody D5.

3. Wybrać żądany kanał MIDI (odpowiednie konfiguracje mikroprzełączników zawiera tabela 1).

4. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany kanału podczas pracy urządzenia, należy przycisnąć i utrzymać w pozycji wciśniętej klawisz "CLEAR".

5. Naciśnąć klawisz "ENTER" - dioda D5 powinna sukcesywnie gasnąć i zapalać się.

6. Wybrać żądany numer kanału przy

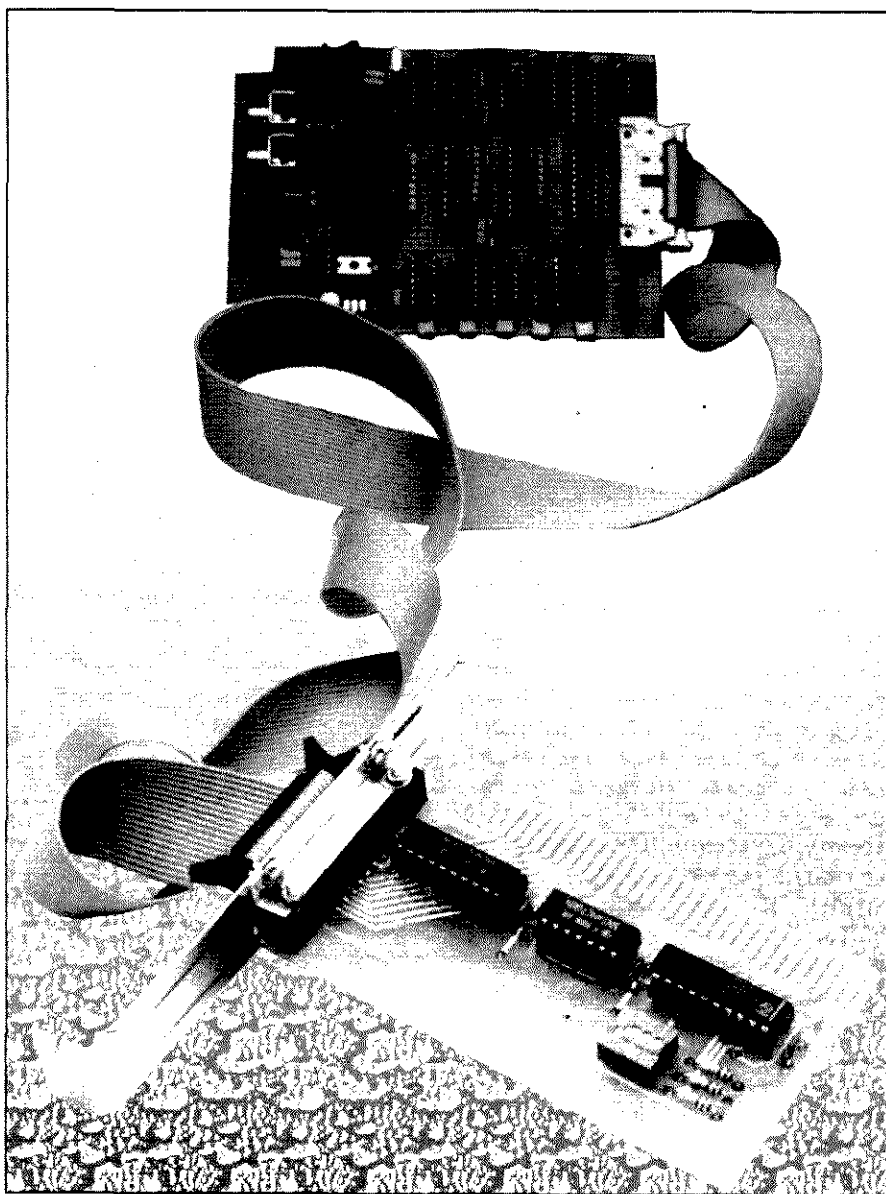
pomocy mikroprzełączników i naciśnięć klawisz "ENTER".

I to wszystko! Pozostaje tylko życzyć wielu sukcesów odnoszonych w trakcie muzykowania i posługiwania się przełącznikiem programów MIDI. ■

# UNIWERSALNY INTERFEJS I/O DO IBM PC

*W dawnych dobrych czasach do inteligentnego sterowania można było wykorzystywać komputery Commodore C64, Acorn czy ZX Spectrum. Modele kolejek, roboty, systemy sterowania temperaturą i wilgotnością szklarni - wszystko to było w zasięgu możliwości programisty, który nie musiał dysponować większą wiedzą o wnętrzu komputera. Niestety, wraz z nadejściem ery PC AT i komputerów z procesorem 386 skończyła się epoka prostej współpracy komputera ze sprzętem, a sam komputer stał się kosztownym pudełkiem mieszczącym w sobie znaczną moc obliczeniową, którego zastosowanie ogranicza się głównie do biur. Nie zgadzamy się z opinią, że IBM PC nie nadaje się do sterowania: wszystko, co jest w tym celu potrzebne, to opisywana poniżej tania, całkowicie buforowana karta rozszerzenia, która stanowi proste, elastyczne i bezpieczne łącze pomiędzy komputerem PC a sterowanym obiektem.*

A. Rigby



Wykorzystywanie komputera i samodzielnie wymyślonego i napisanego oprogramowania do sterowania to wspaniała zabawa. Kilka linijek programu i światła zaczynają się zapalać, silniki - obracać, model kolejki znajduje właściwą drogę w złożonej sieci torów. Przetworniki i inne urządzenia rejestrujące pozwalają dokonywać przy pomocy komputera pomiarów i gromadzenia danych z otaczającego środowiska.

Niestety, komputer IBM PC lub kompatybilny jest znacznie gorzej przystosowany do zastosowań sterowania niż do

celów biurowych. Czy w związku z tym trzeba pożegnać się ze sterowanym komputerowo modelem kolejki lub amatorską obrabiarką? Nie! Wiele osób zauważy, że karty interfejsowe do komputera PC, przeznaczone do sterowania przemysłowego, oferowane są przez wiele firm. Niestety, są one bardzo kosztowne - a więc nadszedł czas na rozwiązanie ekonomiczne.

## **Policz podzespoly**

Układ przedstawiony na **rysunku 1** jest, jak można przypuszczać, jednym



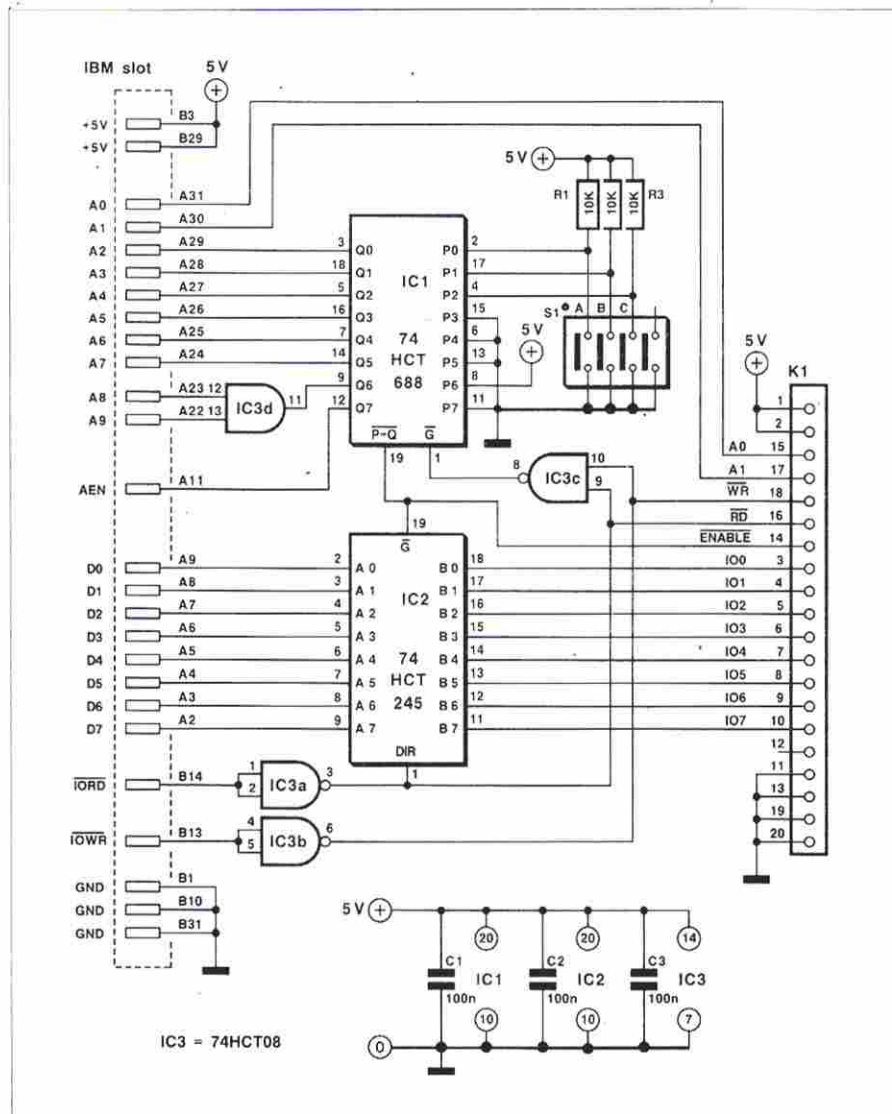
z najprostszych rozwiązań interfejsu I/O komputera PC - zawiera tylko 3 układy scalone, 3 rezystory i tyleż kondensatorów. Układ może współpracować z komputerem XT, AT i 386 oraz z komputerami z nimi kompatybilnymi. Układ działa jako bufor między komputerem i urządzeniem zewnętrznym, umieszczony w przestrzeni adresowej I/O komputera.

Jak wynika ze schematu, karta współpracuje z komputerem przez gniazdo rozszerzeniowe (slot) komputera, o 31 stykach z każdej strony, jednak tylko niewielka część sygnałów dostępnych w tym gnieździe wykorzystywana jest przez kartę interfejsu i do sterowania zewnętrznego urządzenia. Urządzenie to współpracuje z kartą przez 20-stykowe gniazdo K1, poprzez które są wyprowadzone: 8-bitowa szyna danych, dwie linie adresowe, sygnał zezwolenia oraz sygnały zapisu i odczytu. Napięcie +5V komputera jest także wyprowadzone przez gniazdo K1, co umożliwia zasilanie niewielkich, eksperymentalnych układów cyfrowych, a więc nie ma konieczności stosowania dodatkowego zasilacza.

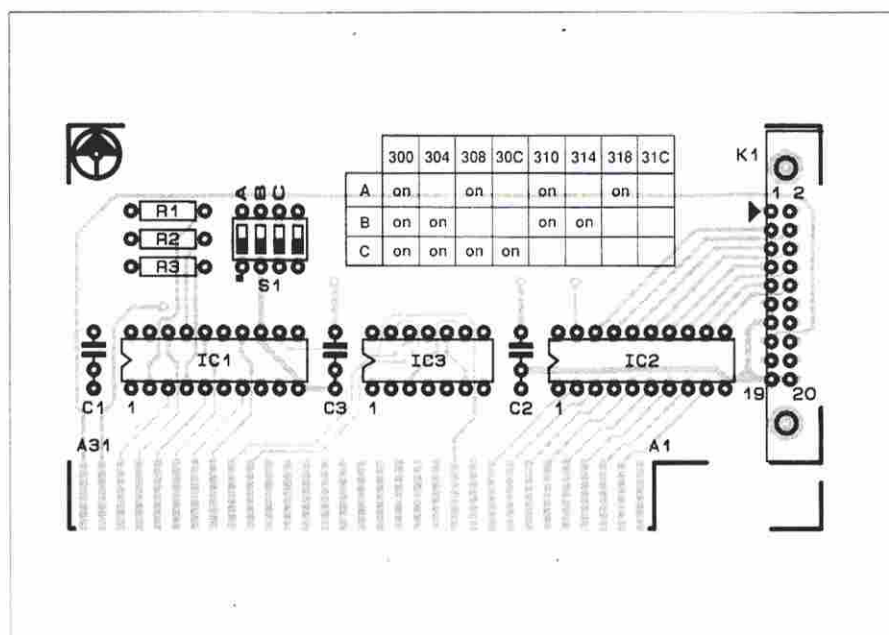
Układy dekodowania adresu ograniczają lokalizację karty w przestrzeni adresowej komputera do czterech adresów w przestrzeni I/O, przeznaczonych na karty prototypowe. Adres karty ustalany jest przy pomocy trzech mikroprzełączników bloku S1. We wszystkich przypadkach musi być wykorzystany wolny adres podstawowy, tj. karta interfejsu nie może mieć wspólnego adresu I/O z jakąkolwiek inną kartą w komputerze. Wybór jednego z czterech adresów bloku dokonywany jest za pośrednictwem linii adresowych A0 i A1. Dla wygody adresy i odpowiadające im położenia mikroprzełączników są wydrukowane na płytce po stronie elementów (rysunek 2).

Położenia trzech mikroprzełączników określają stany na wejściach P0, P1 i P2 układu IC1. Rezystory podciągające podłączone do tych wejść zapewniają wysoki poziom logiczny w przypadku rozwarcia mikroprzełącznika. Jeśli mikroprzełącznik jest zwarty, na odpowiadającym mu wejściu IC1 panuje stan niski. Potencjały na pozostałych wejściach IC1 są ustalone.

Linie adresowe A2...A9 są połączone z wejściami Q0...Q6 komparatora adresów IC1. Bramka AND IC3d podaje na wejście Q6 układu IC1 iloczyn logiczny sygnałów A8 i A9, dzięki czemu wejście Q7 tego układu może być wykorzystane na sygnał AEN, który ozna-



Rys. 1. Schemat elektryczny karty interfejsu do IBM PC. Ten niezwykle prosty układ stanowi doskonałe łącze między komputerem i własnym hardwarem.



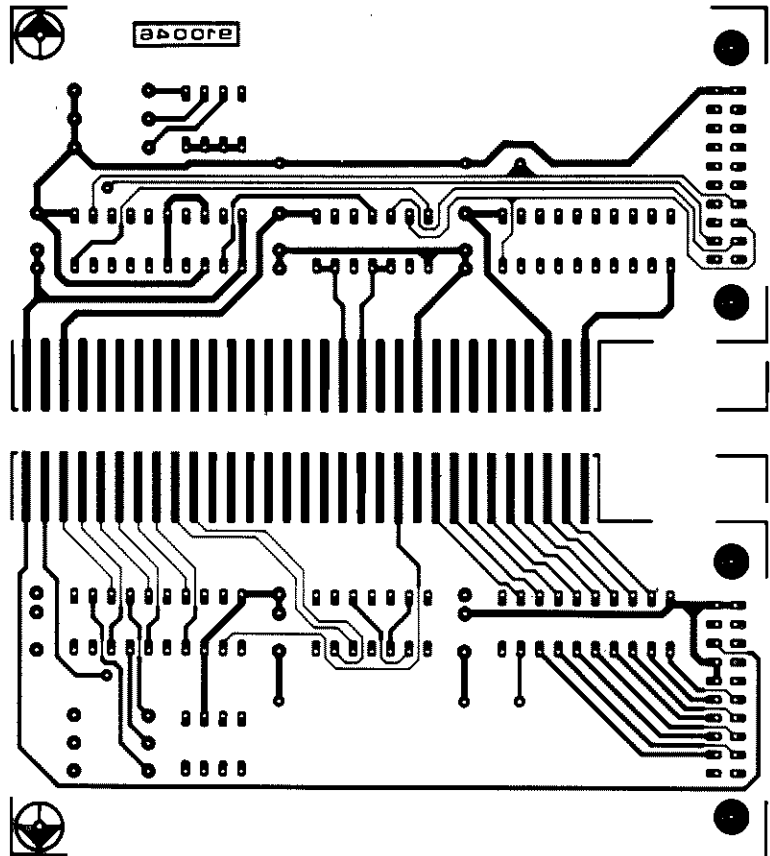
Rys. 2a. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

cza pracę w trybie DMA bez dekodowania adresu I/O. Bramka IC3c zapewnia odblokowanie komparatora adresu tylko podczas operacji zapisu lub odczytu. Jeśli kod binarny na wejściach P i kod na wejściach Q są zgodne, na wyjściu ( $P=Q$ ) pojawia się stan niski. Powoduje to jednocześnie odblokowanie układu IC2, a więc umożliwia transmisję liniami danych między komputerem a gniazdem K1 oraz stanowi sygnał zezwolenia dla urządzenia zewnętrznego. Kierunek transmisji danych określa stan linii RD. Jeśli jest on niski, dane przekazywane są do komputera, jeśli jest wysoki - w kierunku przeciwnym. Oba sygnały RD i WR po zbuforowaniu przez bramki IC3a i IC3b są doprowadzone do gniazda K1. Szyna danych komputera jest buforowana przez układ IC2, tak więc niebezpieczeństwo niekorzystnego wzajemnego oddziaływania urządzenia zewnętrznego i komputera jest ograniczone.

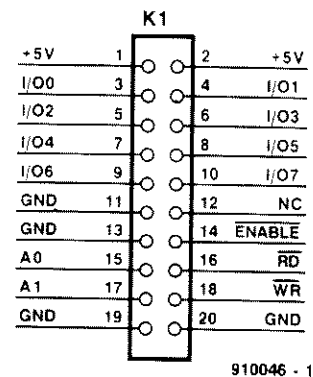
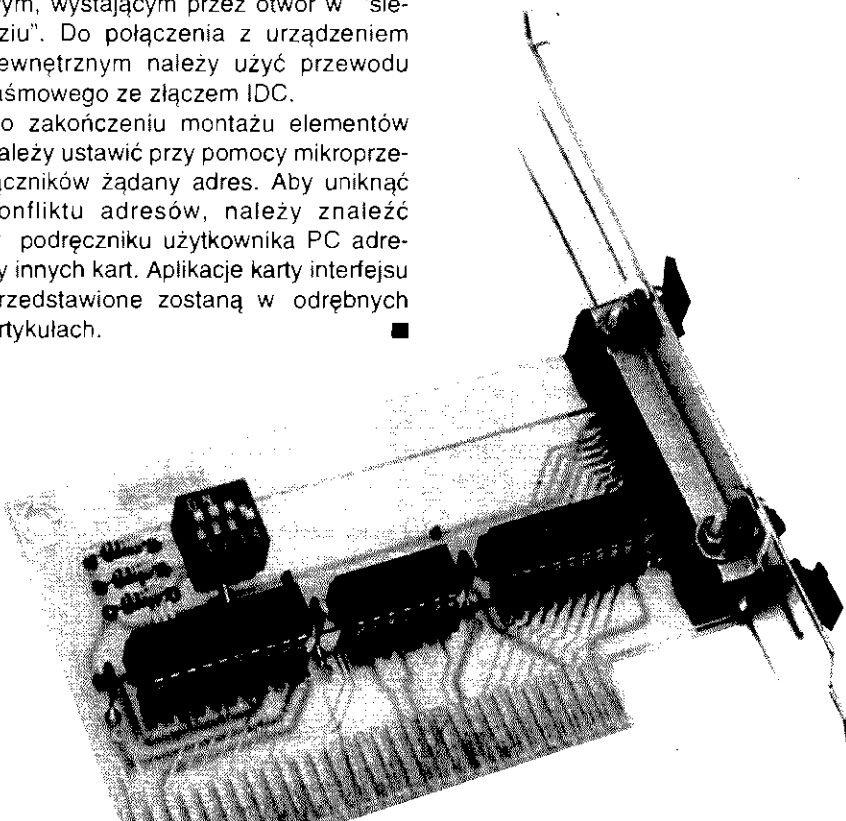
## Wykonanie

Mozaikę ścieżek druku płytki przedstawia **rysunek 2b**. Rozmieszczenie elementów na tej płytce zaprezentowano na **rysunku 2a**. Metalizowana płytka z połączonymi kontaktami łączy krawędziowego dostępną jest za pośrednictwem Działu Obsługi Czytelników. K1 jest 20-stykowym gniazdem kątowym, wystającym przez otwór w "śle-dziu". Do połączenia z urządzeniem zewnętrznym należy użyć przewodu taśmowego ze złączem IDC.

Po zakończeniu montażu elementów należy ustawić przy pomocy mikroprzełączników żądany adres. Aby uniknąć konfliktu adresów, należy znaleźć w podręczniku użytkownika PC adresy innych kart. Aplikacje karty interfejsu przedstawione zostaną w odrębnych artykułach.



Rys. 2b. Mozaika ścieżek płytki drukowanej uniwersalnego interfejsu I/O.



Rys. 2. Oznaczenia styków i sygnałów w gnieździe K1.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1...R3: 10kΩ

### Kondensatory

C1...C3: 100nF

### Półprzewodniki

IC1: 74HCT688

IC2: 74HCT245

IC3: 74HCT08

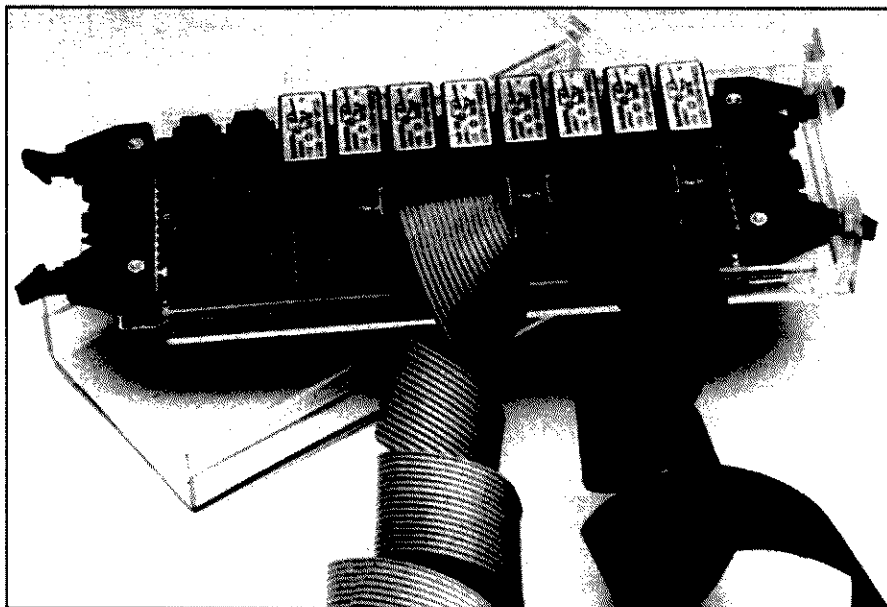
### Różne

K1: gniazdo kątowe 20-stykowe do druku

S1: mikroprzełącznik DIP 4-elementowy

płytką drukowaną 910046

# KARTA Z PRZEKAŹNIKAMI DO UNIWERSALNEGO INTERFEJSU I/O



**Przedstawiana poniżej karta z przełącznikami przeznaczona jest do współpracy z zaproponowaną w tym numerze Elektora kartą uniwersalnego interfejsu I/O do IBM PC. Łatwa w budowie i oprogramowaniu karta zapewnia bezpieczne i proste sterowanie różnych urządzeń przy pomocy komputera PC.**

A. Rigby

Jakkolwiek proponowana karta przełączników została pomyślana jako uzupełnienie karty interfejsu I/O do komputerów zgodnych ze standardem IBM PC, niezbędne do jej działania sygnały sterujące można łatwo znaleźć lub wygenerować również w przypadku komputerów innych niż popularne pecety. Jak wynika ze schematu karty przedstawionego na **rysunku 1**, współpracuje ona z kartą interfejsu I/O przez gniazdo K1. Sygnały z karty I/O są buforowane i doprowadzone do gniazda K4, do którego można podłączyć sze-

regowo do 4 analogicznych kart z przełącznikami. Między gniazdami K1 i K4 zamienione zostają linie adresowe A0 i A1, zaś linia A0 jest poddana inwersji. Dzięki temu wszystkie karty rozszerzeniowe dołączone do karty interfejsu I/O wykorzystują jeden prosty dekodery adresu. Wszystkie podłączone karty "reagują" na adres 00 (binarny), ale zamiana linii A0 i A1 powoduje, że ich rzeczywisty adres wynika z położenia karty w ciągu kart połączonych. **Tabe-**

**la 1** zawiera adresy kolejnych kart.

## **Więcej przełączników niż układów scalonych**

Przepływ danych między kartą interfejsu I/O PC i kartą przełączników odbywa się za pośrednictwem dwukierunkowego bufora IC2. Wprawdzie do sterowania przełącznikami wystarczyłby bufor jednokierunkowy, ale zastosowano dwukierunkowe buforowanie ze względu na możliwość stosowania w systemie innych kart niż karty z przełącznikami.

Interfejs przełączników faktycznie rozpoczyna się od rejestru IC4, który wykorzystywany jest do zapisywania danych w zatraskach w momencie adresowania karty. Adresowanie realizowane jest za pośrednictwem linii ENABLE i WR. Jeśli na obu liniach panuje stan niski, na wyjściu IC1b pojawia się także stan niski. Aby zapewnić stabilność danych na wejściu rejestru, są one zatraskiwane w momencie powrotu wyjścia IC1b do stanu wysokiego. Bajt zapamiętany w układzie IC4 jest przesyłany do układu wzmacniacza prądowego IC5,ysterowującego cewki przełączników. Przełączniki wzbudza stan wysoki zapisany na odpowiedniej pozycji w zatrasku IC4 i inwersja bitów jest zbędna.

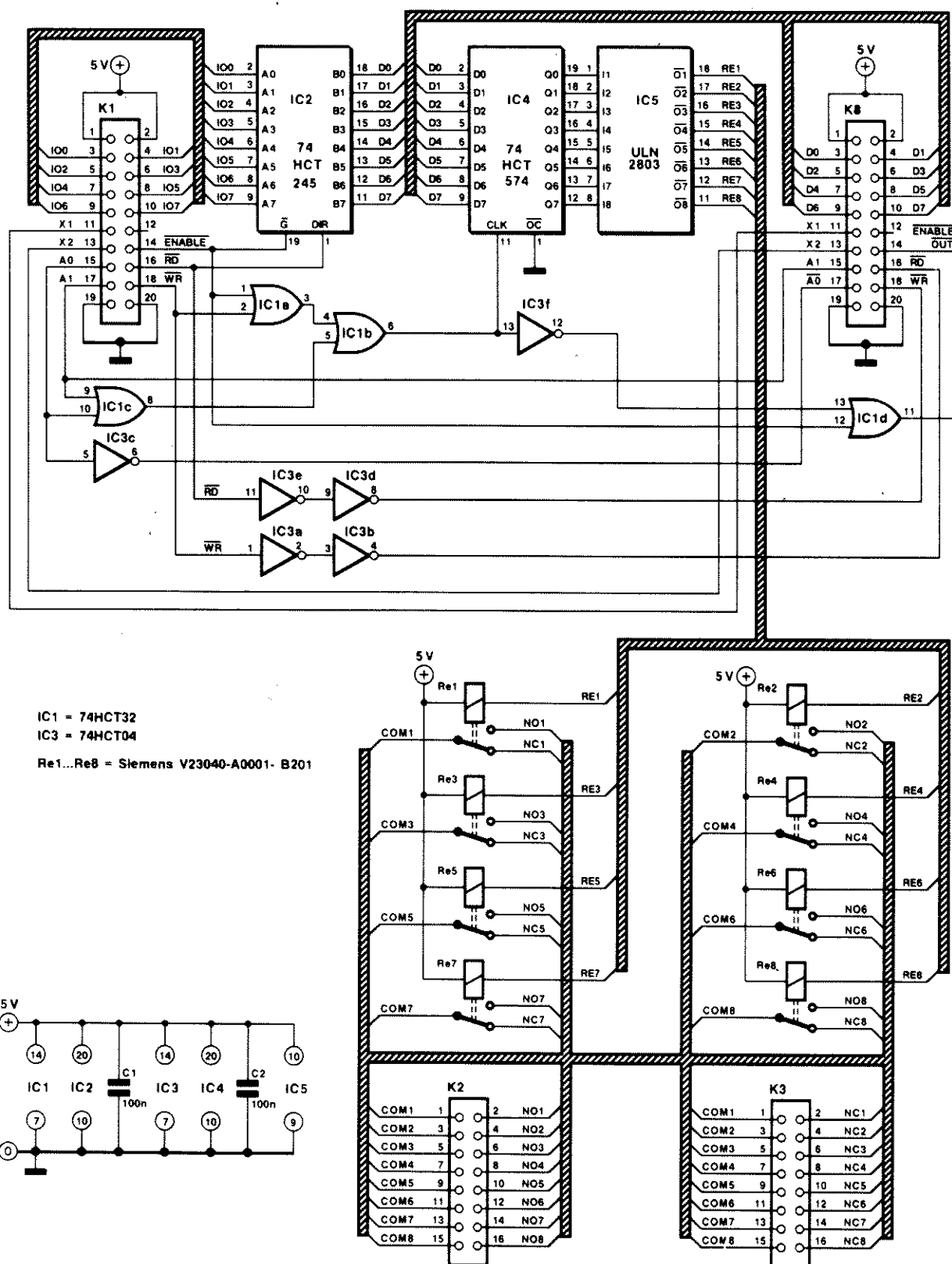
Styki przełączników są doprowadzone do gniazd K2 i K3. W gnieździe K2 zgrupowane są przyłączenia do styków stałych oraz styków normalnie rozwartych, natomiast w gnieździe K3 - przyłączenia do styków stałych oraz styków normalnie zwartych.

**Tabela 1. Adresy kart**

Adres	Karta przełączników
Adres bazowy + 0	1
Adres bazowy + 1	2
Adres bazowy + 2	3
Adres bazowy + 3	4

**Tabela 2. Dane przełącznika Siemens V23040-A0001-B201**

Maks. napięcie przełączane .....	150V/DC lub 125V/AC
Maks. prąd przełączany .....	2A
Maks. prąd stały .....	2A
Maks. moc przełączana .....	35W/DC lub 60W/AC
Maks. częstotliwość przełączania .....	100Hz
Trwałość mechaniczna .....	10 <sup>8</sup> przełączeń
Trwałość mechaniczna z obciążonymi stykami .....	10 <sup>3</sup> ...10 <sup>8</sup> przełączeń



Rys. 1. Schemat elektryczny karty z przekaźnikami. Można połączyć szeregowo cztery takie układy.

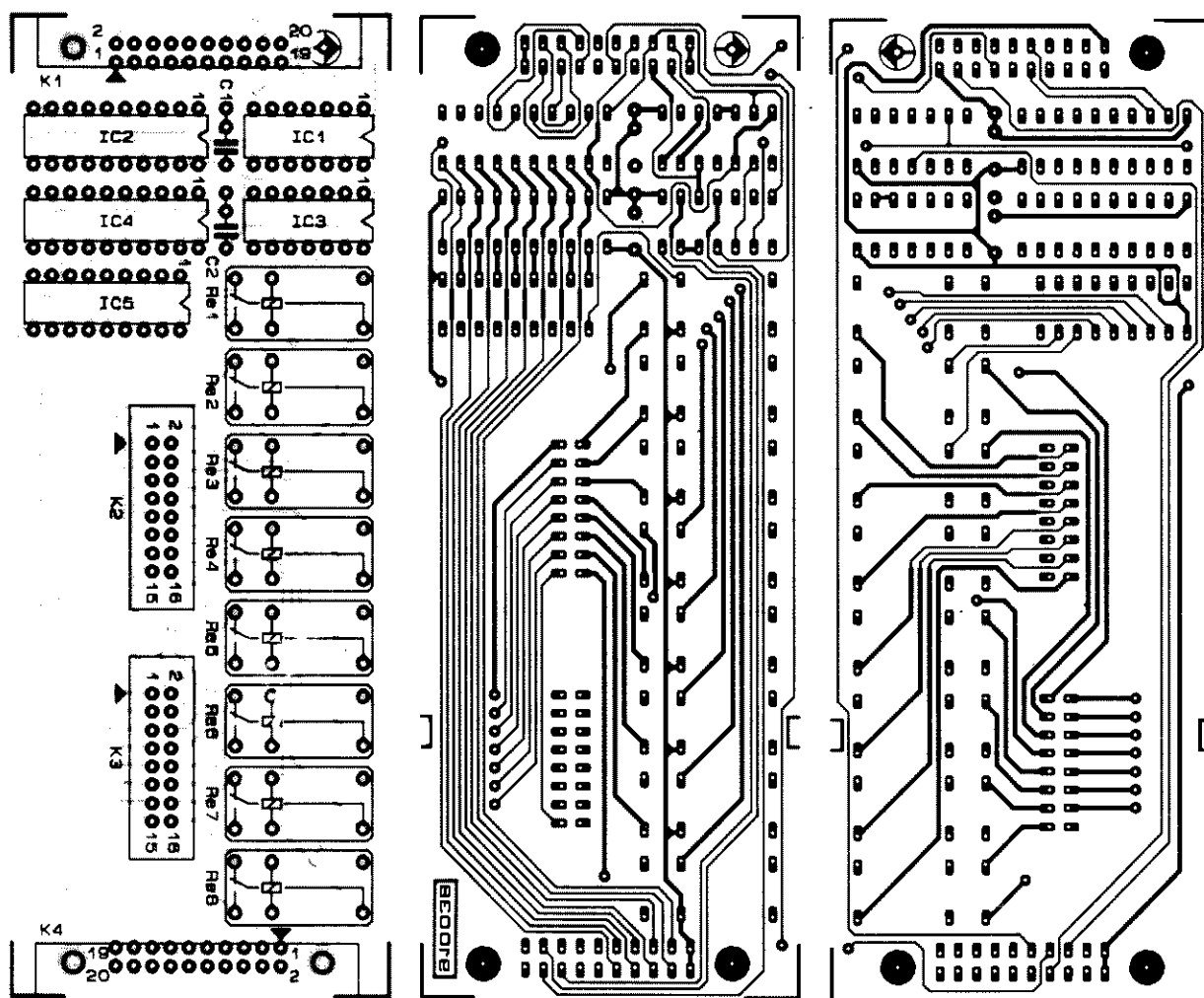
### Wykonanie i testowanie

Karta przekaźników jest montowana na dwustronnej płytce drukowanej. Mozaika ścieżek druku oraz rozmieszczenie elementów na płytce są pokazane na

rysunku 2. Montaż sprowadza się do prostego lutowania. Wykonana karta jest podłączona z kartą I/O PC przez 20-żyłowy przewód taśmowy zakończony końcówkami IDC. Pobór prądu karty wynika z ilości wzbudzonych przekaźników

i - jeśli wszystkie są wzbudzone - wynosi nieco poniżej 150mA. Działanie karty może zostać sprawdzone przy pomocy programu, którego listing przedstawia rysunek 3. Urucho- miony program powoduje sekwencyjne





Rys. 2. Mozaika ścieżek i rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Płytkę jest dwustronna, z metalizacją otworów.

wzbudzenie i wyłączenie przełączników i można go wykorzystać do testowania połączonych szeregowo 4 kart z przełącznikami.

Ze względu na odstęp między ścieżkami płytki maksymalne napięcie przelazyczne jest równe 42V (zmienne) lub 60V (stałe). Oznacza to, że karty nie można wykorzystywać do bezpośredniego sterowania odbiorników sieciowych.

# WYKAZ ELEMENTÓW

## Kondensatory

C1, C2: 100nF

## Półprzewodniki

IC1: 74HCT32

IC2: 74HCT245

IC3: 74HCT04

IC4: 74HCT574

IC5: ULN2803

## Różne

K1, K4: kątowne gniazdo 20-stykowe

K2, K3: złączka 16-stykowa

Re1...Re8: przełącznik do druku V23040-

A0001-B201 (Siemens)

obudowa (np. Heddic 222)

płytkę drukowaną 910038

```

10 CLS
20 ..... TEST INTERFEJSU IBM IO
30 X=0 ..... DEFINICJA ADRESÓW
40 * X=0: &H300-&H303 X=1: &H304-&H307 X=2: &H308-&H30B X=3: &H30C-&H30F
50 * X=4: &H310-&H313 X=5: &H314-&H317 X=6: &H318-&H31B X=7: &H31C-&H31F
60 X=&H300+X*&H4
70 .....
80 A1=X*0: A2=X*1: A3=X*3: A4=X*2: ..... ADRESY I/O
90 ..... A1 - A4 = KARTY PRZEKAZNIKÓW 1 DO 4
100 ..... TEST PORTÓW I/O
110 CLS
120 PRINT "Testowanie I/O"
130 FOR I=0 TO 7
140 OUT A1,2^I ..... ZAMKNIJ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 1
150 OUT A2,2^I ..... ZAMKNIJ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 2
160 OUT A3,2^I ..... ZAMKNIJ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 3
170 OUT A4,2^I ..... ZAMKNIJ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 4
180 GOSUB 280 ..... OPÓŹNIENIE
190 NEXT I
200 FOR I=0 TO 7
210 OUT A1,255-2^I ..... OTWÓRZ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 1
220 OUT A2,255-2^I ..... OTWÓRZ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 2
230 OUT A3,255-2^I ..... OTWÓRZ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 3
240 OUT A4,255-2^I ..... OTWÓRZ PRZEKAZNIK NR "I" KARTY 4
250 GOSUB 280 ..... OPÓŹNIENIE
260 NEXT I
270 GOTO 130 ..... POWRÓT DO NASTĘPNEGO CYKLU
280 ..... PĘTLA OCZEKIWANIA
290 FOR I=0 TO 1000:NEXT
300 RETURN
    
```

Rys. 3. Ten prosty program napisany w BASICu umożliwia przetestowanie od 1 do 4 kart przełączników.

# MIERNIK PRZEWODNOŚCI

**Ze względu na to, że przewodność stanowi odwrotność oporności, do jej pomiaru można zastosować każdy omomierz. W przypadku cieczy na wyniki pomiarów wpływa jednak zjawisko elektrolizy. Przykładem, w jaki sposób można pomimo tego dokonywać prawidłowych pomiarów, jest poniższy układ.**

J. Vaessen.

Pomiar przewodności właściwie w niczym nie jest trudniejszy od pomiaru oporności. W przypadku omomierza analogowego potrzebna jest jedynie skala z odwrotnościami wszystkich wartości podanych w omach. Przewodność, jak powszechnie wiadomo, to nic innego jak odwrotność oporności ( $G = 1/R$ ). Pomiar przewodności cieczy nie jest już jednak tak całkiem prosty. Większość omomierzy wykorzystuje w czasie pomiaru oporności stałe napięcie lub prąd. Jeśli więc w takiej sytuacji przystępuje się do pomiaru przewodności płynu zawierającego wodę, dochodzi do procesu elektrolizy, który negatywnie wpływa na wyniki pomiarów (przykładowo, przez wytwarzanie pęcherzyków gazu wokół jednej z elektrod pomiarowych). Na szczęście reakcja chemiczna obarczona jest pewną bezwładnością. W związku z tym można uniknąć efektu elektrolizy, jeśli do pomiarów zastosuje się napięcie zmienne o wystarczająco dużej częstotliwości.

Zasada tego typu pomiarów została przedstawiona na **rysunku 1a**. Generator przebiegu prostokątnego jest źródłem napięcia, które stale zmienia się

od 0V do  $U_{ref}$ . Takie napięcie przykładamy z jednej strony do mierzonej konduktancji. Druga strona jest dołączona do mostka na którym przy pomocy  $R_{ref}$  ustawia się połowę napięcia  $U_{ref}$ . W ten sposób osiąga się taką sytuację, że na mierzonej konduktancji napięcie mierzone zmienia swój znak i rzeczywiście jest do niej przyłożone napięcie zmienne. Aby teraz zmierzyć przewodność należy dokonać pomiaru napięcia na jednym z dwóch  $R_{ref}$ . **Rysunek 1b** ilustruje rozwiązanie z zastosowaniem generatora napięcia przemiennego. Ponieważ mamy teraz do czynienia z dzielnikiem napięcia, więc bardzo łatwo można obliczyć napięcie wyjściowe  $U_{wy}$ :

$$U_{wy} = \frac{1}{2} U_{ref} \cdot \frac{\frac{1}{G_x} + \frac{1}{2} R_{ref}}{\frac{1}{G_x} + \frac{1}{2} R_{ref}}$$

Jeśli zadamy o to, aby wartość  $1/2 R_{ref}$  pod kreską ułamkową była pomijalnie mała w porównaniu z  $1/G_x$ , to wówczas napięcie wyjściowe można wyliczyć z następującego równania:

$$U_{wy} = \frac{1}{4} \cdot U_{ref} \cdot R_{ref} \cdot G_x$$

Takie uproszczenie wyrażenia ma

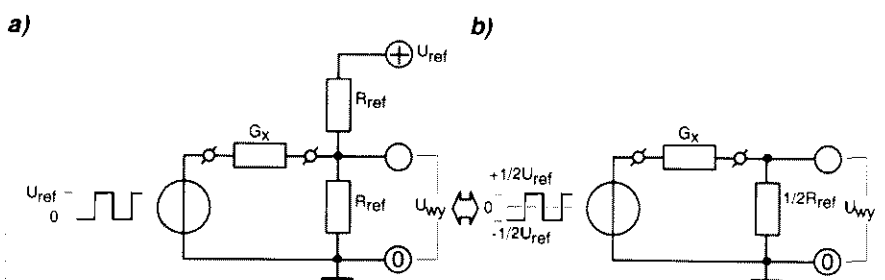
oczywiście swoje wady i zalety. Z jednej strony prowadzi ono do powstania pewnego niewielkiego błędu. Największą dokładność osiąga się wówczas, gdy  $1/G_x$  jest mniej więcej takie duże jak  $R_{ref}$ . Z drugiej strony jednak zaletą jest to, że przyrząd dysponuje liniową skalą. Poza tym  $R_{ref}$  pozostaje względnie niskoomowy nawet wtedy, gdy chodzi o wysokoomowe pomiary małych wartości przewodności.

## Układ elektroniczny

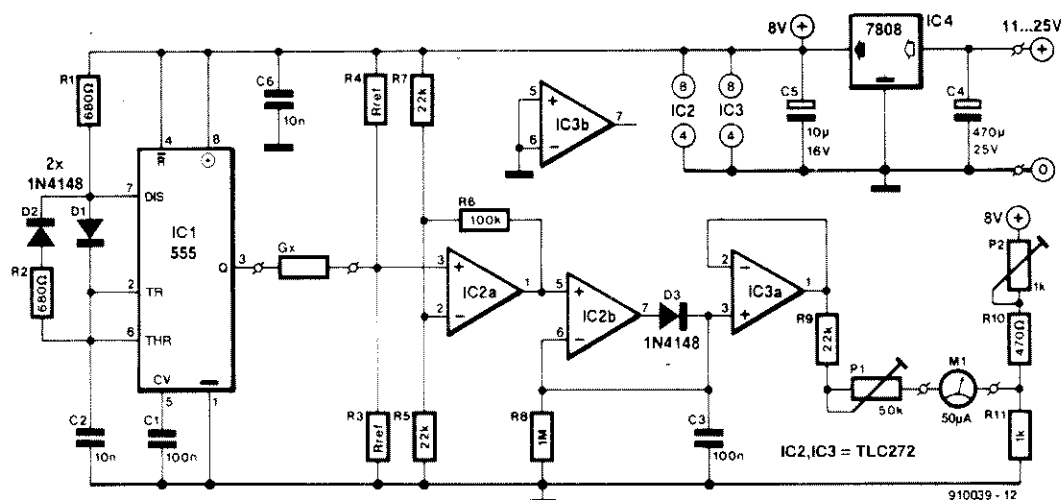
Praktyczny projekt układu do pomiaru przewodności został przedstawiony na **rysunku 2**. Generator fali prostokątnej został zbudowany na popularnym timerze 555 (IC1). Częstotliwość wytwarzanej fali prostokątnej wynosi około 10kHz i jest wystarczająco wysoka, aby zapobiec procesowi elektrolizy w cieczach. Wyjście 555 jest połączone z układem pomiarowym zbudowanym zgodnie z pomysłem przedstawionym na **rysunku 1**. Napięcie wyjściowe z układu pomiarowego jest buforowane przez wzmacniacz operacyjny IC2a oraz 10-krotnie wzmacniane. Wzmocnienie zostało tak dobrane, aby rezystory  $R_3$  i  $R_4$  osiągały wartość 0,2/Gmax, przy czym Gmax oznacza maksymalną wartość przewodności (na końcu skali) dla danego zakresu pomiarowego.

Za wzmacniaczem znajduje się, zbudowany na IC2b prostownik wartości szczytowej. Kondensator buforowy  $C_3$  w układzie prostownika jest szybko i dokładnie ładowany przez wzmacniacz operacyjny i diodę  $D_3$  do maksymalnej wartości napięcia na wejściu prostym. Powolne i ściśle zdefiniowane rozładowanie  $C_3$  następuje przez rezystor  $R_8$ . Aby dodatkowo nie obciążać napięcia na  $C_3$ , jest on odseparowany kolejnym wzmacniaczem buforowym (IC3a). Na wyjściu tego bufora jest przyłączony poprzez rezystancje  $R_9$  i  $P_1$  ustrój pomiarowy. Wartość maksymalna dla końca skali jest ustawiana przy pomocy trymera  $P_1$ , podczas gdy  $P_2$  w układzie dzielnika napięcia na drugim złączu miernika służy do ustawienia wartości zerowej.

Zasilanie odbywa się za pośrednictwem regulatora napięcia (IC4). Dzięki temu napięcie zasilania może być jednocześnie wykorzystane jako napięcie odniesienia w układzie pomiarowym. Elektrody do pomiaru przewodności cieczy można bardzo łatwo



**Rys. 1. Zasada pomiaru jest taka sama jak przy mierzeniu oporności. Oczywiście do pomiarów przewodności stosuje się napięcie zmienne zamiast typowego napięcia stałego.**



Rys. 2. Jako generator fal prostokątnej zastosowano układ 555, natomiast wzmacniacz pomiarowy wykorzystuje wzmacniacze operacyjne. Napięcie zasilania stabilizowane przez IC4 na poziomie 8V służy jednocześnie jako napięcie odniesienia w układzie pomiarowym.

wykonać z połączonych pasków złącza kontaktowego wysłużonej płyty komputerowej. Najlepiej do tego celu nadają się dwa leżące obok siebie paski ze względu na ściśle określoną odległość pomiędzy nimi. Należy stosować jedynie połączane złącza, gdyż tylko one nie wchodzi w reakcję z cieczami. Przewody doprowadzające do pasków kontaktowych należy zaizolować klejem dwuskładnikowym albo żywicą.

## Uruchomienie

Sposób uruchamiania miernika przewodności jest uzależniony od sposobu jego wykorzystania. Jeśli będzie mierzona wyłącznie przewodność ciał stałych, to można zastosować wysoką rezystancję jako wzorzec do kalibracji. Miernik należy regulować podobnie, jak to zostało opisane wcześniej (P1 = koniec skali, P2 = początek skali 0). Przy pomiarach dla cieczy istotną rolę odgrywa forma i odległość pomiędzy elektrodami.

Przewodność cieczy jest zwykle podawana w mS/cm (w milisimensach na centymetr). W celu przeprowadzenia kalibracji miernika włącznie z jego elektrodami konieczna jest ciecz wzorcowa. Bardzo dobrze do tego celu nadaje się nasycony roztwór siarczany wapnia, który w temperaturze +20°C

wyказuje przewodność 1976µS/cm. Aby otrzymać roztwór nasycony siarczany wapnia, należy go tak długo dodawać do wody destylowanej, ciągle przy tym mieszając, aż zaczynają opadać na dno nie rozpuszczone kryształki soli. Jeśli tak nasycony roztwór zmieszamy teraz w proporcji 1:1 z wodą destylowaną, to również jego przewodność zmniejszy się o połowę. W czasie rozcieńczania nie mogą jednak przechodzić do roztworu te kryształki, które wcześniej nie były rozpuszczone. Jeśli ponownie rozcieńczymy ciecz w proporcji 1:1, to także jej przewodność zmniejszy się o połowę. W czasie wszystkich pomiarów należy jeszcze zwracać uwagę na temperaturę, gdyż przewodność cieczy zmienia się wraz z temperaturą. Uruchamianie należy rozpocząć jeszcze przed włączeniem miernika - należy mianowicie mechanicznie ustawić położenie zerowe ustroju pomiarowego. Po włączeniu zasilania należy kilka minut odczekać, aż urządzenie nagrzej się i wreszcie, przy swobodnej końcówce pomiarowej można przy pomocy P2 dokonać elektrycznego ustawienia punktu zerowego skali. Po zanurzeniu elektrod można przy pomocy P1 ustawić właściwe wychylenie wskaźnika pomiarowego.

Potem należy ponownie skorygować przy pomocy P2 punkt zerowy skali

i następnie jeszcze raz powtórzyć pomiar oraz ustawić jego wartość za pomocą P1. Po kilku powtórzeniach tego postępowania obydwa potencjometry zostaną prawidłowo ustawione i miernik będzie tym samym gotowy do pracy.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R2: 680Ω  
R3, R4: Rref (patrz tekst)  
R5, R7, R9: 22kΩ  
R6: 100kΩ  
R8: 1MΩ  
R10: 470Ω  
R11: 1kΩ  
P1: 47kΩ, potencjometr montażowy  
P2: 1kΩ, potencjometr montażowy

### Kondensatory

C1, C3: 100nF  
C2, C6: 10nF  
C4: 470µF/25V  
C5: 10µF/16V

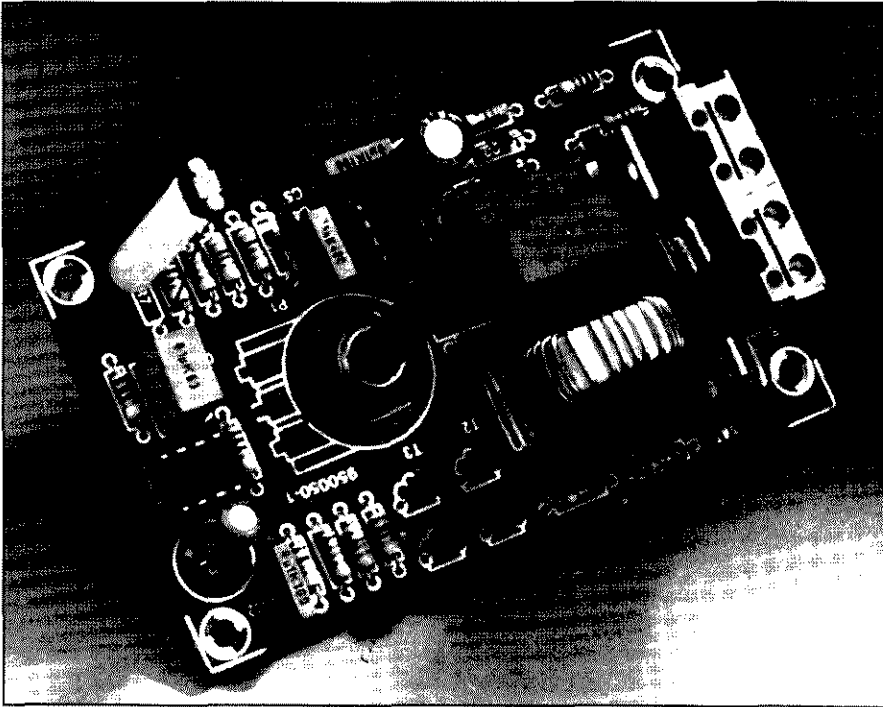
### Półprzewodniki

D1...D3: 1N4148  
IC1: 555  
IC2, IC3: TLC272  
IC4: 7808

### Różne

M1: miernik wychyłowy 50µA

# AUTOMATYCZNY REGULATOR OŚWIETLENIA



**Prezentowane urządzenie automatycznie dostosowuje intensywność świecenia źródła światła żarowego lub jarzeniowego do aktualnie panującego oświetlenia dziennego w taki sposób, że ulegnie ona zwiększeniu, gdy poziom naturalnego oświetlenia dziennego spadnie z powodu np. późnej pory lub nadejścia chmury, zaś zmniejszy się przy wzroście poziomu tego oświetlenia.**

K. Walraven

Mówiąc ściśle, prezentowany układ jest po prostu regulatorem kąta zapłonu triaka, w którym potencjometr zastąpiono elementem reagującym na strumień światła.

## Modulacja szerokości impulsu

Zasada działania urządzenia przedstawiona jest na schemacie blokowym widocznym na **rysunku 1**. Zsynchronizowane z napięciem sieciowym napięcie piłokształtne podane jest na nieodwracające wejście komparatora. Dopóki napięcie na wejściu odwracającym komparatora jest równe zeru, przebieg prostokątny na jego wyjściu ma współczynnik wypełnienia 50%. Dodatkowo impulsy tego przebiegu powodują przewodzenie triaka.

Współczynnik wypełnienia przebiegu wyjściowego komparatora może być zmieniany przez podanie napięcia na wejście odwracające komparatora. Im wyższy jest ten poziom, tym węższe będą dodatnie impulsy na wyjściu komparatora i tym krótsza będzie część okresu przebiegu piłokształtnego (o częstotliwości 50Hz), podczas której triak przewodzi. Intensywność świecenia żarówki połączonej szeregowo z triakiem spadnie.

Źródło napięcia podawanego na wejście odwracające komparatora stanowi układ zawierający mostek, w którego jednej z gałęzi ulokowany jest fotorezystor. Napięcie to jest wprost proporcjonalne do oświetlenia fotorezystora. Nie zaleca się zastępowania fotorezystora fotodiodą ani fototranzystorem, ponieważ oba te elementy mają

zbyt wysoką czułość i zbyt dużą szybkość działania z punktu widzenia potrzeb przedstawianego zastosowania. Wysoka czułość jest zbędna, a szerokie pasmo spowoduje zbyt szybką reakcję układu na krótkotrwałe zmiany oświetlenia.

## Opis układu

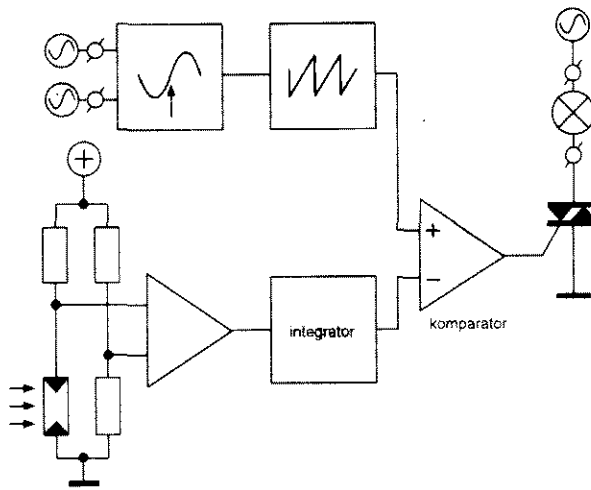
Tranzystory T1...T4 tworzą detektor przejścia przez zero (**rysunek 2**). Tranzystor T1 jest włączony podczas dodatniej półokresu sinusoidy, T2 - podczas ujemnej, zaś obydwa są zatkane, gdy napięcie sieciowe jest bliskie 0. Ponieważ tranzystor T2 sterowany jest w emiterze, a T1 - w bazie, dla wyrównania czułości układu dla obu połówek sinusoidy z tranzystorem T2 połączono tranzystor T3.

Napięcie w punkcie wspólnym rezystorów R3 i R6 jest równe napięciu zasilania tylko wtedy, kiedy napięcie sieci jest bliskie zeru. Potencjał tego punktu jest poddawany inwersji przez tranzystor T4. W efekcie kondensator C2 jest ładowany przez R5 przez przeważającą część każdej półokresu sinusoidy sieci. Napięcie na kondensatorze C2 jest piłokształtne i zsynchronizowane z napięciem sieci. Jakkolwiek zbocze narastające pily jest opisane funkcją wykładniczą, to w tym konkretnym przypadku jest to korzystne, ponieważ przyspiesza działanie układu dla napięcia sieci zbliżonego do zera.

Napięcie piłokształtne podawane jest na nieodwracające wejście komparatora IC1a. Na wejście odwracające trafia sygnał zależny od natężenia oświetlenia, pochodzący z wyjścia wzmacniacza IC1b. Wartość rezystancji R7 podczas pracy powinna wynosić około 1kΩ. Wymaganie to nie jest krytyczne, ponieważ potencjometr P1 umożliwia równoważenie mostka w szerokim zakresie wartości R7.

Jeśli mostek znajduje się w równowadze, napięcie wyjściowe IC1b pozostaje stałe. Zmiana oświetlenia R7 powoduje utratę równowagi mostka. Wzrost i spadek oświetlenia powodują odpowiednio wzrost i spadek napięcia na wyjściu IC1b. Układ ze wzmacniaczem IC1b jest integratorem, a duża war-





Rys. 1. Schemat blokowy regulatora oświetlenia.

tość stałej czasowej zapewnia ograniczenie szybkości zmian napięcia na jego wyjściu.

## Sterowanie triaka

Ze względu na bardzo prosty układ zasilania wzmacniacz IC1a nie jest w stanie dostarczyć prądu bramki triaka o natężeniu 5mA przez cały czas trwania impulsu wyjściowego. Problem polega na tym, że sterowanie triaka pojedynczymi impulsami zdaje

egzamin tylko w przypadku obciążeń o charakterze rezystancyjnym, a przecież np. transformator lampy halogenowej lub dławik świetłówki to obciążenia indukcyjne. Oznacza to, że prąd jest opóźniony w stosunku do napięcia i może się zdarzyć, że triak zostanie wyłączony natychmiast po włączeniu, ponieważ natężenie prądu nie zdąży osiągnąć wartości prądu podtrzymania. Prowadzi to do asymetrii przełączania, a w dalszej konsekwencji do przepływu przez transformator lub dławik prądu

stałego o dużym natężeniu i - w najlepszym razie - przepalenia bezpiecznika. Triak można jednak włączyć także krótkim impulsem. Ponieważ informacja o wypełnieniu przebiegu sterującego, a więc o momencie, w którym powinno rozpocząć się przewodzenie triaka, zawarta jest w położeniu zbocza narastającego tego przebiegu, zamiast pojedynczego impulsu z wyjścia komparatora IC1a na bramkę triaka podawany jest ciąg wąskich impulsów z wyjścia multiwibratora astabilnego IC2. Przebieg impulsowy jest generowany tak długo, jak długo na wyjściu IC1a panuje stan wysoki. Współczynnik wypełnienia tego przebiegu wynosi 10%, co zmniejsza obciążenie prądowe układu sterującego w stosunku do obciążenia występującego przy pojedynczym, długim impulsie. Triak jest automatycznie wyłączany w momencie przejścia przez zero napięcia sieciowego. Zastosowany może tu być każdy triak o prądzie bramki nie przekraczają-

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R2, R5, R6: 100kΩ  
R3, R9: 47kΩ  
R4: 15kΩ  
R7: fotorezystor (patrz tekst)  
R8: 1MΩ  
R10: 4,7kΩ  
R11: 470Ω  
R12, R16, R18: 10kΩ  
R13: 1kΩ/5W  
R14, R15: 470kΩ  
R17: 68kΩ  
R19: 470Ω/1W  
P1: 2,2kΩ, potencjometr liniowy z osią z polietylenu (patrz tekst)

### Kondensatory

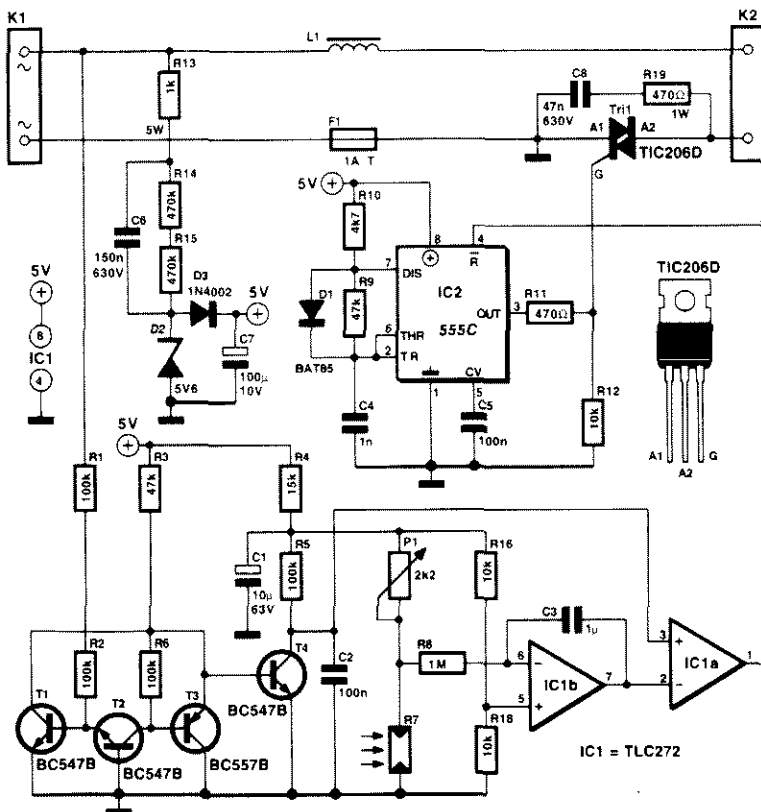
C1: 10μF/63V, stojący  
C2, C5: 100nF  
C3: 1μF, polipropylenowy  
C4: 1nF  
C6: 150nF/630V  
C7: 100μF/10V, stojący  
C8: 47nF/630V

### Półprzewodniki

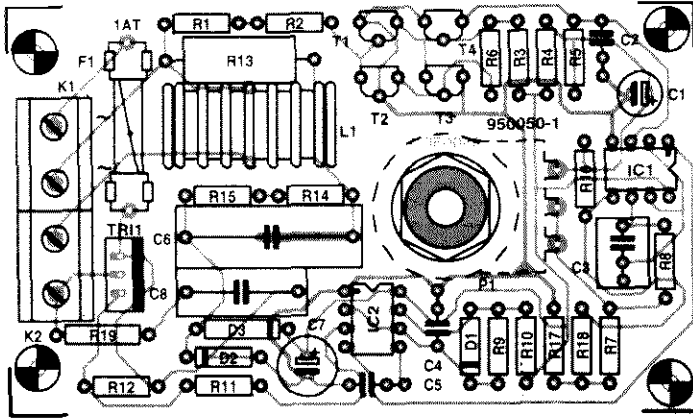
D1: BAT85  
D2: dioda Zenera 5,6V/400mW  
D3: 1N4002  
T1, T2, T4: BC547B  
T3: BC557  
Tr1: TIC206D, BTA04-600T (patrz tekst)  
IC1: TLC272  
IC2: 555C (CMOS)

### Różne

L1: dławik triaka, 3A  
K1, K2: złączka przewodowa podwójna, raster 7,5mm  
F1: bezpiecznik z podstawką (patrz tekst) obudowa 120x65x40mm (urządzenie bez włącznika sieciowego) lub 120x65x65mm (urządzenie z włącznikiem) płytka nr 950050



Rys. 2. Schemat elektryczny układu automatycznego regulatora oświetlenia.



**Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Mozaika ścieżek tej płytki została zaprezentowana na wkładce.**

cym 5mA. W prototypie zastosowano triak TIC206D. Elementy R19-C8 tłumią przepięcia, przy czym wiele nowoczesnych triaków nie wymaga ich stosowania.

## Zasilanie

Jak zwykle w przypadku tego rodzaju układów, napięcie zasilanie uzyskiwane jest z napięcia sieciowego bez użycia transformatora, zamiast którego zastosowano kondensator C6 jako szeregowy element redukujący napięcie.

Podczas dodatknych połówek okresu sieci kondensator C7 jest ładowany przez elementy C6 i D3. Dioda Zenera D2 ogranicza napięcie zasilające do 5.6V. Rezystory R15 i R14 zapewniają szybkie rozładowanie kondensatora C7 po odłączeniu urządzenia od sieci. Rezystor R13 ogranicza prąd bezpośrednio po włączeniu urządzenia. Indukcyjność L1 i kondensator C6 stanowią filtr szumów.

Bezpiecznik F1 powinien być dostosowany do mocy doprowadzanej do obciążenia, której maksymalna wartość

nie może przekraczać 250W. Jeśli np. obciążenie stanowi żarówka o mocy 100W, należy użyć bezpiecznika 500mA. Zaleca się stosowanie bezpieczników zwłoczących.

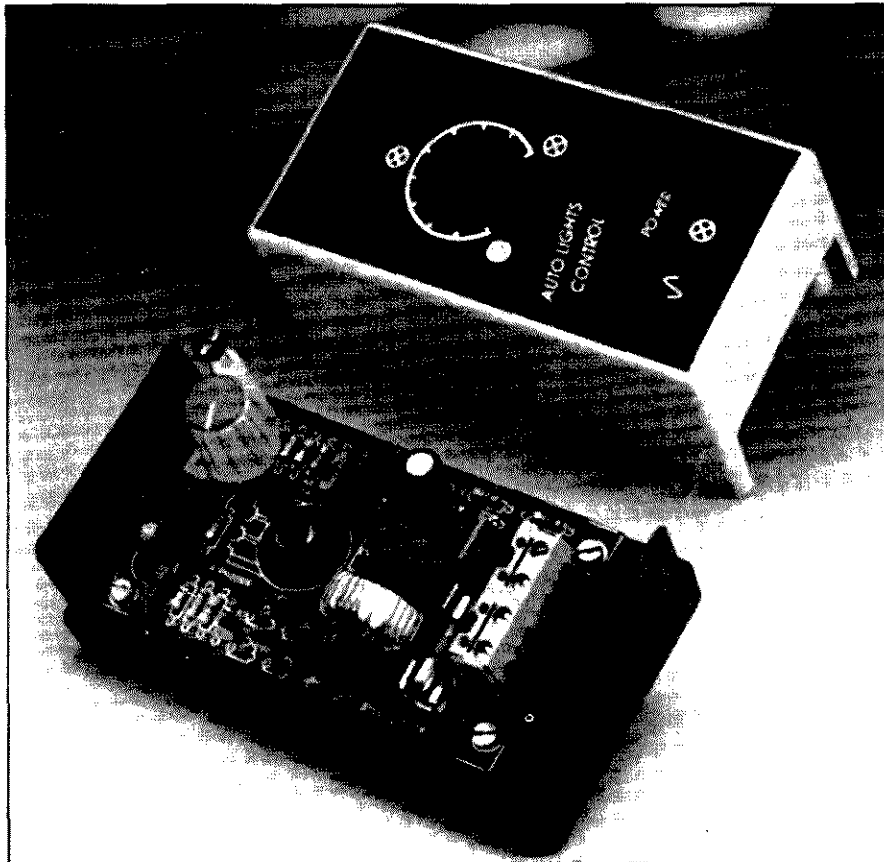
## Wykonanie i użytkowanie

Do budowy urządzenia najlepiej wykorzystać płytkę, na której rozmieszczenie elementów zostało przedstawione na **rysunku 3**. Gotowy urządzenie ze zdjętą pokrywą pokazano na **rysunku 4**. Montaż nie powinien sprawiać najmniejszych trudności. Niedozwolone jest przeprowadzanie jakichkolwiek operacji na płytce przy dołączonym napięciu sieciowym - mogłoby to być bardzo niebezpieczne. Płytkę należy umieścić w obudowie z odpornego mechanicznie tworzywa sztucznego. Urządzenie można uzupełnić o włącznik sieciowy - choć nie jest on konieczny - a wtedy obudowa będzie musiała być nieco wyższa.

Ze względów bezpieczeństwa osłona potencjometru powinna być wykonana z tworzywa sztucznego (polietylen). Jest to jedyny element, który wystaje na zewnątrz obudowy. Kable dołączone do złącz K1 i K2 powinny być wyposażone w odgiętki.

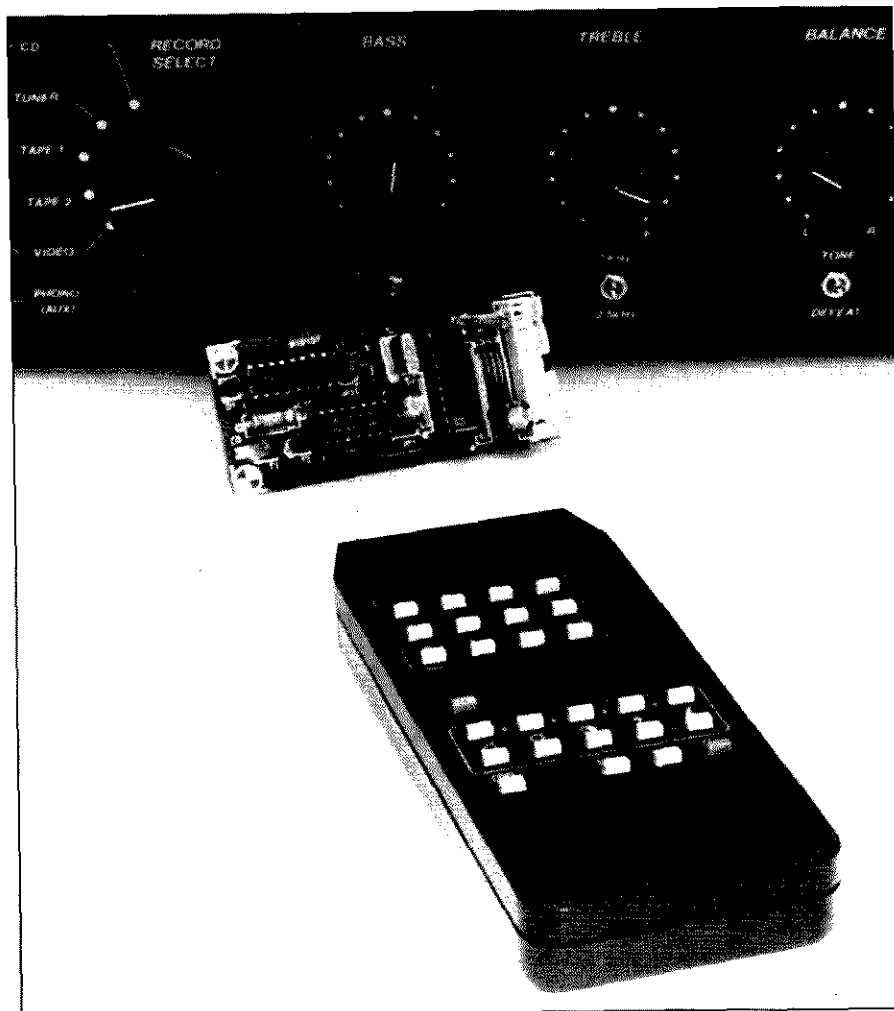
Fotorezystor należy zamontować tak, by był wystawiony na działanie oświetlenia zewnętrznego. Otwór wykonany w tym celu w obudowie powinien być na tyle mały, by nie było możliwości włożenia tam np. śrubokrętu. Najlepszym rozwiązaniem jest przysłonięcie tego otworu krążkiem z pleksi.

Punkt zrównoważenia mostka, czyli położenie odpowiadające wymaganej intensywności świecenia, ustawiany jest przy pomocy potencjometru P1. Należy zwrócić uwagę na dwie sprawy. Po pierwsze, światło emitowane przez żarówkę powinno być uwzględniane przez układ, a więc musi padać na fotorezystor. Po drugie - przy ustawianiu P1 potrzebna jest znaczna doraźna cierpliwości, ponieważ duża wartość stałej czasowej integratora sprawia, że efekt regulacji staje się zauważalny dopiero po pewnym czasie. Jeśli jest to uciążliwe, wartość stałej czasowej można zredukować 10-krotnie, zastępując na czas regulacji kondensator integratora pojemnością 100nF. Po znalezieniu właściwego położenia P1 należy zaznaczyć je na płycie czołowej i wrócić do nominalnej wartości stałej czasowej integratora. ■



**Rys. 4. Zmontowane urządzenie ze zdjętą pokrywą obudowy.**

# ODBIORNIK ZDALNEGO STEROWANIA RC5



**Prezentowany uniwersalny odbiornik/dekoder podczerwieni jest niewielki, ale nadaje się do zastosowania w tych wszystkich systemach zdalnego sterowania, które wysyłają kod RC5 opracowany przez firmę Philips. W kodzie tym można przesyłać bezprzewodowo 2048 różnych rozkazów. Kod RC5 stosowany jest przez wielu różnych producentów sprzętu radiowo-telewizyjnego, dlatego nie powinno być żadnych problemów z zakupieniem odpowiedniego nadajnika IR w sklepach z częściami zapasowymi, w sieci handlowej lub serwisowej.**

Większość hobbystów-elektroników wcześniej lub później przejawia chęć, aby sterować urządzeniami w sposób bezprzewodowy. Przemysł zastosował już wiele tego typu rozwiązań, a kodowanie w systemie RC5 firmy Philips jest najpowszechniej stosowaną metodą. Prawie każde zdalne sterowanie tej

firmy stosuje ten sposób kodowania. Uniwersalna budowa tego kodu predysponuje go do zastosowania w nietypowych rozwiązaniach. W trakcie wykonywania własnych projektów największym problemem jest nadajnik. Powinien on jednocześnie być ładny, poręczny i prosty w obsłudze. Jeżeli przy-

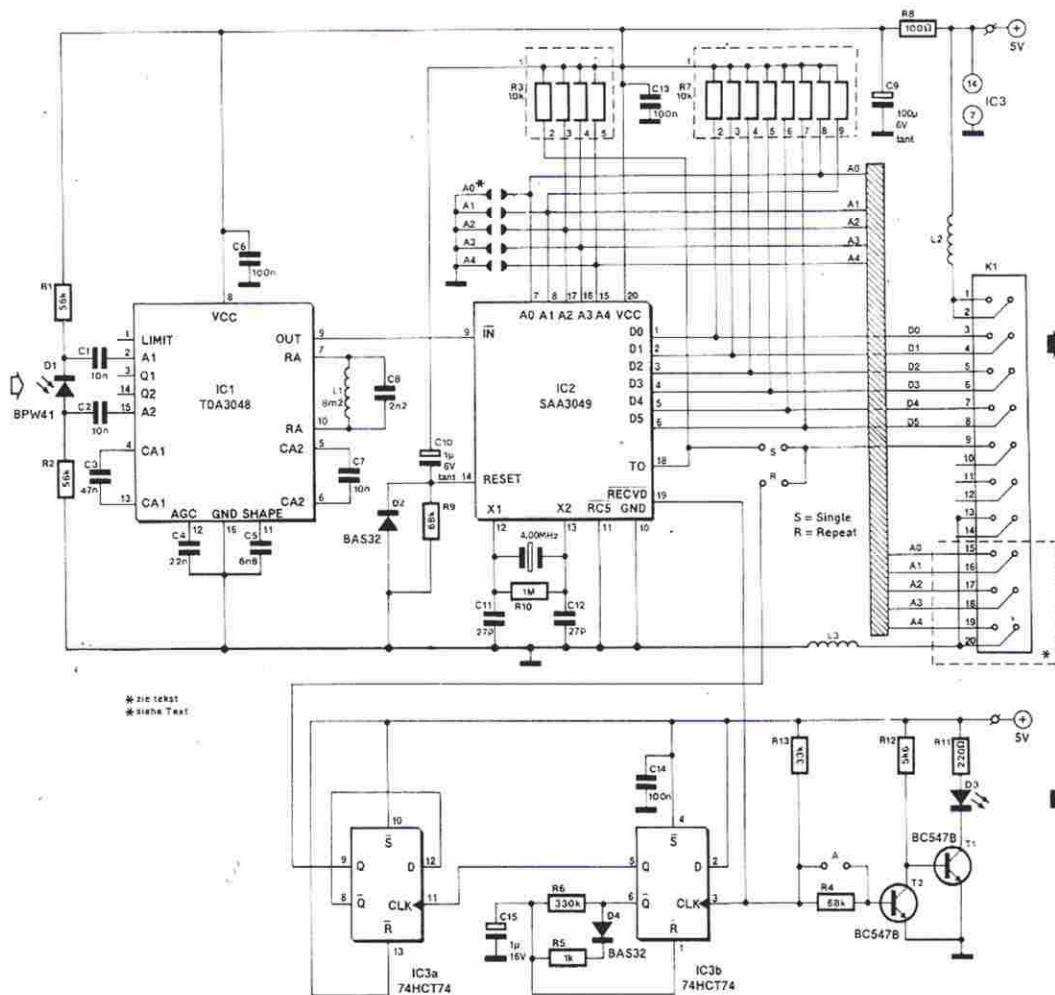
cisków ma być niewiele, to możliwe jest wykonanie takiego nadajnika we własnym zakresie, kiedy jednak potrzeba wielu funkcji, to okazuje się, że dostępne w handlu przyciski mają zbyt duże wymiary i nie można ich użyć do indywidualnych projektów. Z tego względu, jako najlepsze rozwiązanie do naszego projektu, zaproponowaliśmy zastosowanie gotowego nadajnika oraz zbudowanie odbiornika ściśle według naszych potrzeb.

## Układ elektroniczny

Jak widać na **rysunku 1**, wielkość układu elektronicznego jest bardzo skromna. Do odbioru i zdekodowania nadanego sygnału IR wystarczą dwa układy scalone. Odbiorczy układ scalony IC1 ma za zadanie tak uformować sygnał wyjściowy diody odbiorczej IR (podczerwieni) D1, by był on kompatybilny z TTL. O tym, w jaki sposób zareaguje dekodery na napływający ciąg impulsów, decyduje kilka zwoor umieszczonych na płycie.

Generalnie, do wyboru są dwa tryby pracy. Przy pracy wg wariantu 1 układ dekodera IC2 reaguje na wszystkie nadchodzące sygnały IR zakodowane w systemie RC5 oraz wystawia określone kombinacje bitów na odpowiednie wyjściowe linie adresowe i danych. Przy pracy według wariantu 2, dla wyjść adresowych A0...A4 są przypisane pewne stałe adresy. Dekoder reaguje teraz tylko na te sygnały IR, których zakodowane adresy są zgodne z tymi, dla których został zaprogramowany. Odpowiednie dane są wówczas wysyłane na wyjścia danych D0...D5.

Jeśli zwory A i S są wlutowane, to jest wybrany tryb pracy 1, czyli po każdym odebranych pakiecie znaków na liniach danych D0...D5 pojawia się kod rozkazu, zaś na liniach adresowych A0...A4 pewien adres systemowy. Oprócz tych informacji występuje jeszcze bit stanu, który zmienia się po każdym odebranych pakiecie impulsów (po każdej komendzie). Jest to bit-przełącznik (Toggle-bit) oznaczony jako TO (k.18 IC2). Ponieważ zdekodowane bity danych występujące na wyjściach IC2 są



Rys. 1. Do skompletowania wszystkich niezbędnych elementów dla odbiornika IR wymagane są nieliczne podzespoły.

zapisywane w pamięci przejściowej (czyli są stabilne), potrzebna jest więc dodatkowo informacja o tym, czy został odebrany nowy pakiet bitów (komenda) i czy należy uaktywnić dekodery rozkazów. Właśnie do tego służy toggle-bit.

Jeśli zwora A nie zostanie włączona, to zostanie wybrany tryb pracy 2. W trybie tym IC2 traktuje linie A0...A4 jako wejścia, do których są przypisane stałe adresy. Dekoder akceptuje tylko te kody rozkazów, których adresy są zgodne z ustawionymi i dla tych ad-

resów kieruje na wyjścia D0...D5 odebrane informacje. Ustawianie adresów systemowych realizowane jest bezpośrednio na płytce przy pomocy zwor. Połączenie pomiędzy dwoma punktami lutowniczymi odpowiada "0", natomiast przerwa na "1". Jeśli, dla przykładu, są założone wszystkie zwory, to został wybrany adres systemowy 0 (odpowiada on telewizorowi). Jeżeli nie ma żadnych zwor, to wybrany został adres systemowy zarezerwowany dla przyszłych zastosowań. W obydwu opisanych trybach pracy toggle-bit zmienia

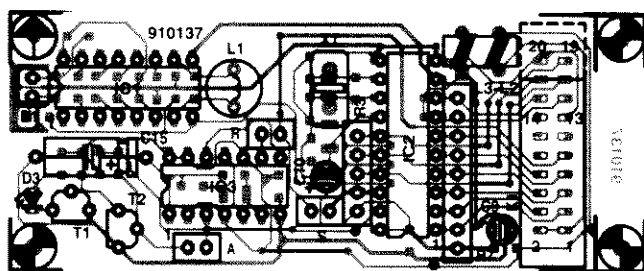
się dopiero wtedy, gdy zostanie pierwszy raz prawidłowo odebrany jakiś kod. W tym momencie wcale jednak nie jest jeszcze jasne, jak długo dany klawisz był przyciskany. Jeśli zamiast zwory S (Single) zostanie założona zwora R (Repeat) oraz nie występuje zwora A, to układ scalony IC3b powoduje zmianę stanu toggle-bitu co 0,5 sekundy w przypadku ciągłego naciśnięcia klawisza.

Aby to było możliwe, przerzutnik IC3b pracujący w układzie multiwibratora monostabilnego jest na stałe taktowany impulsami z zanegowanego wyjścia RECVD układu IC2. Wyjście to ma taką właściwość, że przy ciągłym naciśnięciu klawisza nadajnika IR generuje ciągle impulsy. Po odebraniu impulsu taktującego na wyprowadzeniu 3, poziom na wyjściu Q układu IC3b jest wysoki. Wyjście to taktuje układ IC3a, który pracuje jako dzielnik przez 2 i przekazuje generujący toggle-bit. Jeśli po pierwszym impulsie

Tabela 1: Ustawienie przełączników (zwor)

A	przerwa	tryb Single-System; na liniach A0...A4 można wykonać stałe połączenie adresu systemowego
A	zwora	tryb Combined-System; na liniach A...A4 znajduje się odebrany adres systemowy, który zostanie przekazany dalej
S	zwora	tryb Single; wyjście Toggle zmienia swój poziom logiczny po każdym odebraniu nowego kodu
R	zwora	tryb Repeat; wyjście Toggle zmienia swój poziom logiczny co 0,5 sekundy, gdy jest odbierany kod.





**Rys. 2. Na jednowarstwowej płytce elementy są rozmieszczone po obydwu stronach. Mozaika ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz numeru.**

przychodzą następne, to stan układu IC3b w czasie trwania czasu przełączania nie ulegnie zmianie. Wreszcie, gdy nastąpi rozładowanie C15 przez rezystancję R6, monowibrator IC3b zmieni stan. Wyjście zanegowane osiągnie ponownie poziom wysoki.

Na zakończeniu C15 naładuje się przez diodę D4 i rezystor R5 oraz zostanie zakończony stan Reset. Gdyby teraz nadszedł kolejny impuls z wyjścia RECVD, to ponownie nastąpi zmiana na wyjściu Q IC3b na poziom wysoki, układ IC3a otrzyma impuls taktujący i zmieni swój stan. Tak więc poziom na wyjściu impulsów TOGGLE na styku 9 złącza K1 zmienia się co 0,5 sekundy tak długo, jak długo odbiornik odbiera z nadajnika kod (komendę). Ten wariant samopowtarzania (auto-repeat) jest możliwy jedynie wówczas, gdy IC2 pracuje w drugim trybie pracy, czyli przy zaprogramowanych na stałe adresach.

Jeśli także adres musi być dekodowany (założona zwora A), to trzeba zrezygnować z funkcji auto-repeat albo dokonać małych zmian na płytce. W takim przypadku wyprowadzenie 3 IC3 musi zostać połączone bezpośrednio z katodą diody D3 (wyprowadzenie 3 układu IC3 należy wygiąć na zewnątrz i dopiero teraz wetknąć w podstawkę, a następnie połączyć tę końcówkę przewodem z katodą diody D3).

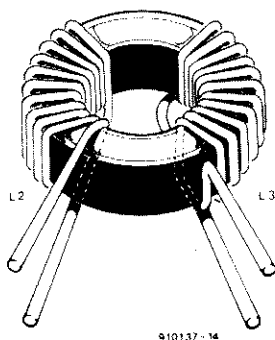
Adresy systemowe i kody rozkazów są dostępne dla odczytu z zewnątrz poprzez złącze K1. Do zastosowań standardowych (stałe adresy systemowe) jako K1 wystarczy złącze 14-stykowe. Jeśli jednak adresy systemowe nie są ustawione na stałe, to także wyjścia adresowe muszą być dostępne poprzez złącze i potrzebne jest w tym celu złącze 20-stykowe.

Zasilanie układu odbywa się także przez złącze K1. W stanie spoczynku

układ pobiera około 5mA. Podczas odbioru sygnału RC5 pobór prądu jest nieco większy, ponieważ w sposób przerywany świeci dioda D3, która służy jako optyczny wskaźnik odbioru sygnałów. Uzwojenia L2 i L3 (obydwa nawinięte na wspólnym rdzeniu) służą do wytłumienia zakłóceń w układzie zasilania. Dzięki temu nawet słabo odbierane sygnały mogą zostać prawidłowo przetworzone. Maksymalny (gwarantujący poprawną pracę) dystans pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem wynosi 10...13m.

## Wykonanie

Dla odbiornika została zaprojektowana płytka (*rysunek 2*), która pozwala na zastosowanie zarówno standardowych układów scalonych, jak i układów w obudowach SMD (do montażu powierzchniowego). Dzięki temu całość urządzenia pozostaje tak zwarta, jak tylko jest to możliwe, zaś z drugiej strony ścieżki sygnałów mogą być bardzo krótkie, co przyczynia się do zwiększenia zasięgu zdalnego sterowania. Na projekcie płytki jest dobrze widoczne, że IC1 posiada prawie idealną konfigurację wyprowadzeń do zastosowa-



**Rys. 3. Cewki muszą zostać samodzielnie nawinięte.**

## WYKAZ ELEMENTÓW:

### Rezystory

(wszystkie SMD, poza R3 i R7):  
 R1, R2: 56kΩ  
 R3: matryca rezystorów 4x10kΩ  
 R4, R9: 68kΩ  
 R5: 1kΩ  
 R6: 330kΩ  
 R7: matryca rezystorów 8x10kΩ  
 R8: 100Ω  
 R10: 1MΩ  
 R11: 220Ω  
 R12: 5,6kΩ  
 R13: 33kΩ

### Kondensatory

(wszystkie SMD, poza elektrolitami)  
 C1, C2, C7: 10nF  
 C3: 47nF  
 C4: 22nF  
 C5: 6,8nF  
 C6, C13, C14: 100nF  
 C8: 2,2nF  
 C9: 100µF/6V, tantalowy  
 C10: 1µF/6V, tantalowy  
 C11: C12: 27pF  
 C15: 1µF/16V, leżący

### Cewki

L1: 8,2mH  
 L2, L3: 2x10 zwojów CuL φ 0,5mm, na rdzeniu pierścieniowym φ 1cm, np. T37-6 z firmy Amidon.

### Półprzewodniki

D1: BPW41  
 D2, D4: BAS32 (SMD)  
 D3: LED

T1, T2: BC547B

IC1: TDA3048

IC2: SAA3049

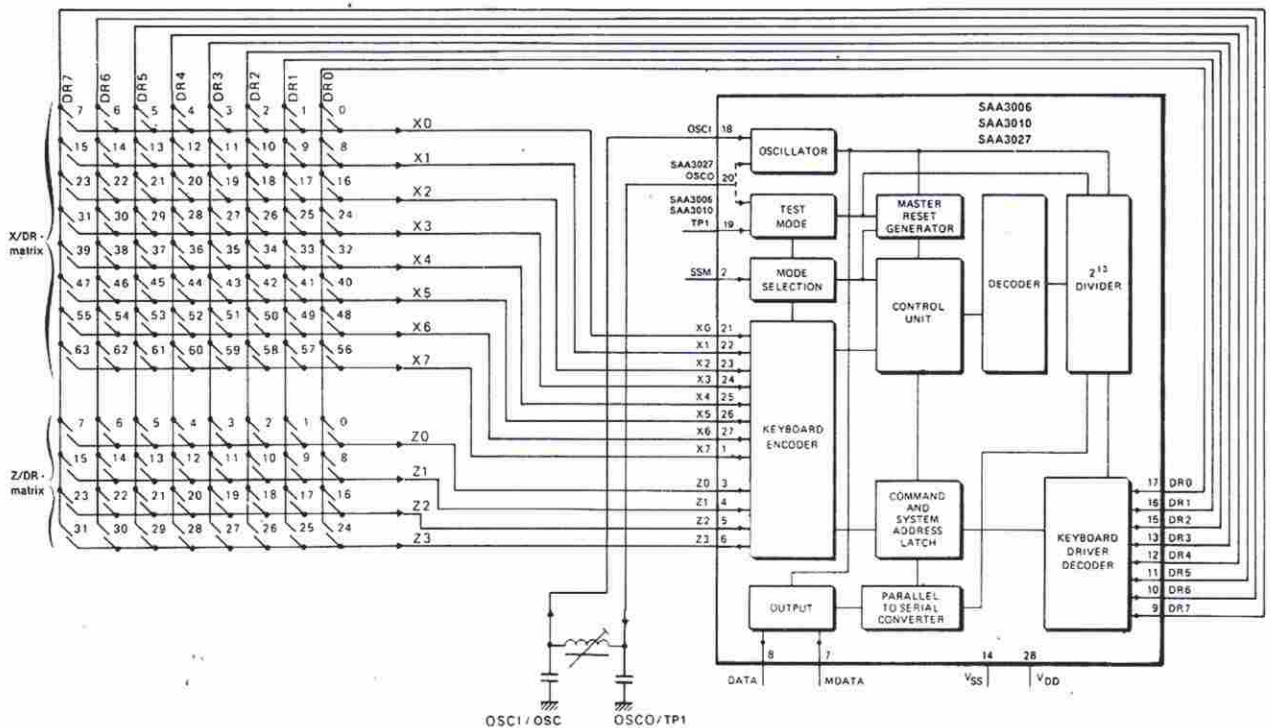
IC3: 74HCT74

### Różne

A, S, R: 2-stykowe zwory i dwa mostki zwierające  
 K1: 14- lub 20-stykowy wtyk szufladowy z obudową  
 X1: kwarc 4MHz  
 płytka 910137

nia technologii SMD. Prawie wszystkie podzespoły SMD współpracujące z IC1 można idealnie rozmieścić pomiędzy obydwoma rzędami wyprowadzeń układów scalonych.

Montaż należy rozpocząć od podzespołów SMD. W tym celu należy poobielić cyną najpierw jeden z wybranych punktów lutowniczych, następnie przylutować do niego element SMD i dopiero teraz przylutować drugą stronę elementu SMD do płytki. Najlepiej jest stosować cienkie lutowię o średnicy 0,8mm (albo jeszcze cieńsze) oraz precyzyjną lutownicę z cienkim grotem. Przy takim postępowaniu nie powinny wystąpić żadne problemy. Pozostałe podzespoły należy montować tradycyjnie, rozpoczynając od najniższych. Cewki L2 i L3 składają się z 10 zwojów CuL o średnicy 0,5mm każda, nawiniętych w tym samym kie-



Rys. 4. Na schemacie elektrycznym nadajnika IR do układu zdalnego sterowania w kodzie RC-5 widzimy jeszcze mniej elementów niż w odbiorniku.

runku na wspólnym rdzeniu pierścieniowym (rysunek 3). Obydwa dławiki mają za zadanie usunąć zakłócenia w zasilaniu. Różnica pomiędzy zasilaniem obfitym w zakłócenia, a zasilaniem wolnym od zakłóceń wyraża się bezpośrednio w mniejszym lub większym zasięgu zdalnego sterowania. Zakłócenia z zewnątrz muszą być ograniczone przez metalowe, ekranowane obudowy. Blaszane obudowy powinny być na rogach zalutowane, dzięki temu również wysunięta do góry dioda IR zostanie połączona z masą.

### Nadajnik

Wprawdzie nie ma takiej potrzeby, aby samodzielnie budować nadajnik IR, ale dla optymalnego wykorzystania zdalnego sterowania trzeba jednak wiedzieć jak to wszystko jest zbudowane i jak funkcjonuje (patrz objaśnienia w ramkach). Jeśli trzeba będzie zastosować zdalne sterowanie do celów niestandardowych - dla przykładu do sterowania przedwzmacniaczem - to trzeba prawdopodobnie dopasować te adresy systemowe, które układ zdalnego sterowania nadaje. Sensowne jest zastosowanie do własnych celów jednego z dwóch wolnych adresów przygotowanych do zastosowań eksperymentalnych (adresy 7 i 19). Układ nadajnika IR jest szalenie prosty,

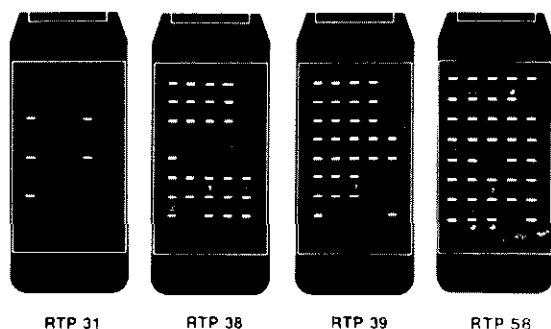
jak to widać na **rysunku 4**. Załedwie jeden układ scalony realizuje całe sterowanie. Stosowane są trzy typy układów scalonych, które pracują w kodzie RC5 i są ze sobą w pełni kompatybilne funkcjonalnie, ale mogą wystąpić drobne różnice w konfiguracji wyprowadzeń. W omawianym przypadku interesujące jest w zasadzie jedynie wyprowadzenie 2 (SSM) oraz obydwie klawiatury (pola przyciskowe). Na polu X/DR są zebrane przyciski odpowiadające przekazywanym kodom rozkazów, natomiast na polu Z/DR przyciski do wybierania adresów systemo-

wych. Liczby umieszczone obok każdego przycisku są zgodne z przekazywanymi kodami.

Poziom logiczny na wyprowadzeniu 2 określa tryb pracy pracy układu nadajnika. Przy poziomie niskim układ scalony pracuje w trybie Combined-system. Oznacza to, że przyciskami wybiera się adresy systemowe, które są następnie nadawane przez układ scalony wraz z kolejnym kodem rozkazu. Dzięki wbudowanej pamięci adresu wystarczy tylko raz nacisnąć przycisk (adresowy) i nie trzeba go trzymać wciśniętym. Jeśli zostanie wybra-

### Najczęściej spotykane kody adresów systemowych i rozkazów w RC-5

Adres systemowy	Urządzenie	Numer rozkazu	Rozkaz
0	telewizor	17	głośność (-)
2	videotext	18	jaskrawość (+)
5	magnetowid	19	jaskrawość (-)
7	do celów eksperymentalnych	20	nasycenie kolorów (+)
16	przedwzmacniacz	21	nasycenie kolorów (-)
17	odbiornik/tuner	22	tony niskie (basy) (+)
18	magnetofon	23	tony niskie (basy) (-)
19	do celów eksperymentalnych	24	tony wysokie (soprany) (+)
20	odtwarzacz CD	25	tony wysokie (soprany) (-)
		26	balans w prawo
		27	balans w lewo
		48	pauza
		50	szybkie przewijanie w przód
		52	szybkie przewijanie w tył
		53	odtwarzanie
		54	stop
		55	nagrywanie
Numer rozkazu	Rozkaz		
0...9	0...9		
12	gotowość		
13	wyciszenie		
14	ustawienie podstawowe		
16	głośność (+)		



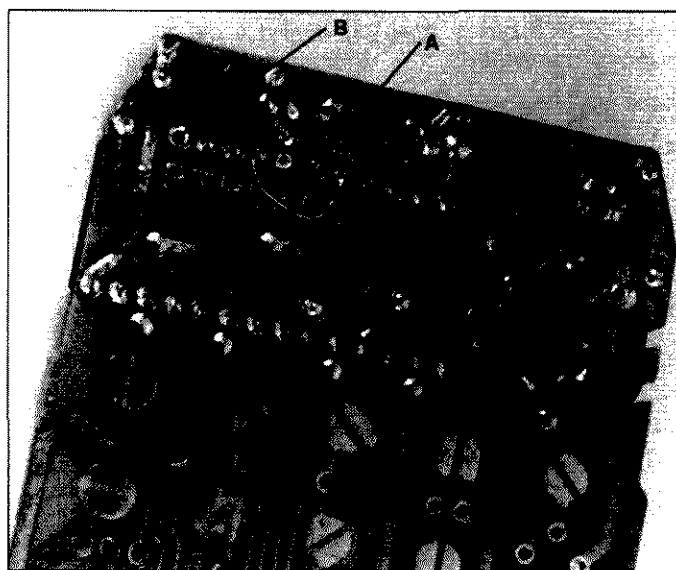
**Rys. 5. Samodzielne wykonanie zwartego nadajnika IR przy zachowaniu eleganckiego wyglądu urządzenia może być dosyć trudne. Na szczęście oferta handlowa tego typu sprzętu jest wyjątkowo obfita.**

ny nowy adres systemowy, to nadajnik zdalnego sterowania wyśle ten nowy adres wraz z kodem rozkazu 63 (1111112 = SYSTEM SELECT). Może to dla przykładu spowodować dla wybranego urządzenia przejście z trybu oszczędnościowego - STANDBY do stanu włączenia do pracy. W trybie Single-System występuje tylko jedno stałe połączenie pomiędzy jedną linią Z i jedną linią DR, czyli nadajnik jest zaadaptowany do obsługi tylko jednego urządzenia.

Chcąc dokonać zmiany adresu systemowego należy najpierw usunąć stare połączenie, a następnie, przy pomocy odpowiedniej zwory z drutu, wykonać nowe połączenie zgodnie z nowym adresem systemowym. W obydwu trybach pracy adresy systemowe są zgodne. Oczywiście, występują także układy zdalnego sterowania, które pracują w trybie SSM (Single-System-Modus), ale przy pomocy mechanicznego lub

elektronicznego przełącznika można dokonywać przełączeń pomiędzy dwoma adresami systemowymi, np. pomiędzy telewizorem i magnetowidem. Spotyka się bardzo różne nadajniki zdalnego sterowania w kodzie RC5 wytwarzane przez wielu producentów; kilka przykładów zamieszczonych jest na rysunku 5. O tym, który model należy wybrać, decyduje w pierwszej kolejności cel zastosowania.

Najlepiej oczywiście jest wtedy, gdy dostępne funkcje są zgodne z tymi, jakie są nam potrzebne. Konieczne zmiany są w większości takich przypadków minimalne i jedynie opis przycisków musi zostać wykonany od nowa. Chcąc dokonać zmiany adresu systemowego należy otworzyć nadajnik (odkręcić wkręty wewnątrz pojemnika na baterie) i przesunąć wzdłużnie pokrywę (koniecznie trzeba przy tym pamiętać o trzymaniu urządzenia przyciskami do dołu, gdyż z reguły są one jedynie luźno wstawione w otwory). Następnie należy przerwać połączenie starego adresu systemowego pomiędzy liniami Z i DR. Połączenie takie nie zawsze jest widoczne, zwłaszcza wtedy, gdy mamy do czynienia z płytą dwustronną. Jednak usuwając połączenie lutowane odpowiedniej końcówki Z można prawie zawsze usunąć taki kontakt. Na zakończenie trzeba wykonać nowe połączenia adresu systemowego przy pomocy odpowiedniej zwory z drutu albo zastosować przełącznik (na rysunku 6 widać rozwiązanie przy zastosowaniu zwory).



**Rysunek 6. W przypadku naszego zdalnego sterowania właśnie w ten sposób wykonaliśmy zmianę adresu systemowego.**

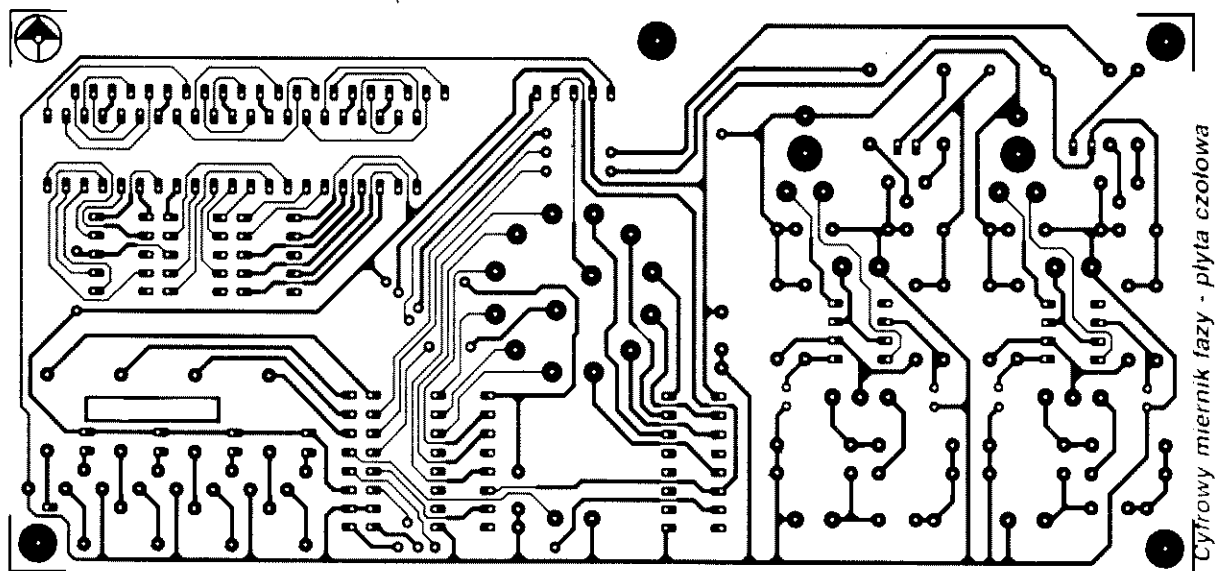
## WES ELEKTRONIKA ELEKTROTECHNIKA SYSTEMY STEROWANIA

02-743 Warszawa ul. J. S. Bacha 22, tel. (022) 43 17 68, fax. (022) 40 57 54

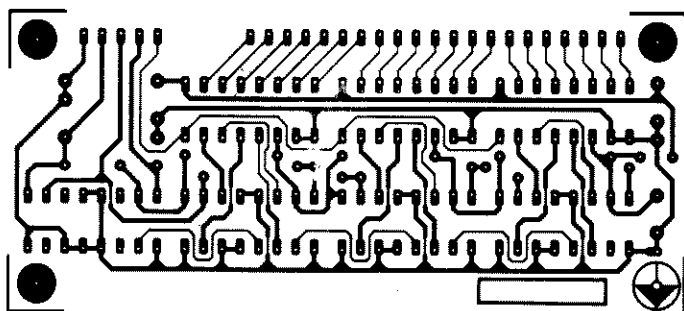
**Wypróbowany partner  
w automatyzacji przemysłu  
oferuje niezawodne i tanie:**

- >> PROGRAMOWANE STEROWNIKI LOGICZNE**  
mikroprocesorowe sterowanie obiektami przemysłowymi
- >> ZBLIŻENIOWE CZUJNIKI INDUKCYJNE**  
sygnalizacja ruchomych części maszyn
- >> CZUJNIKI POJEMNOŚCIOWE**  
reakcja na zbliżenie tworzyw, drewna, cieczy itd.
- >> INDUKCYJNE CZUJNIKI RUCHU**  
kontrola prędkości części metalowych
- >> KONTROLERY SILNIKÓW TRÓJFAZOWYCH**  
kolejność i poziom faz, temperatura silnika
- >> REGULATORY TEMPERATURY**  
regulacja dwupołożeniowa z czujnikiem krzemowym
- >> UKŁADY ODTWARZANIA MOWY**  
sterowany odczyt komunikatów, alarmów, reklam

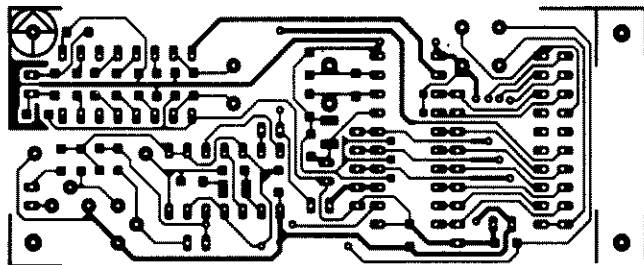
**Zapraszamy!**



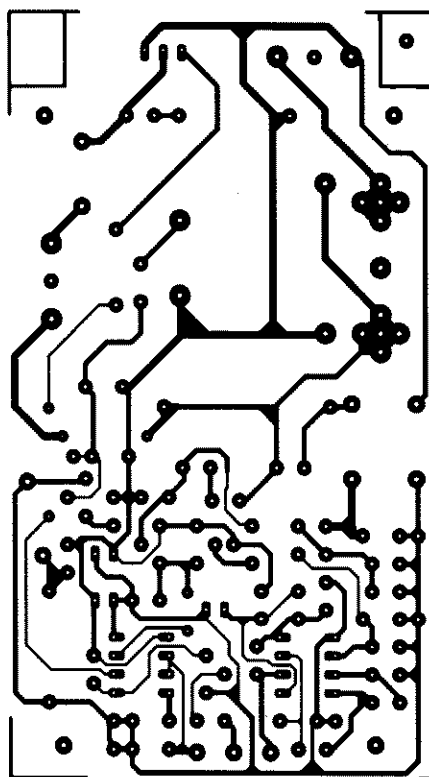
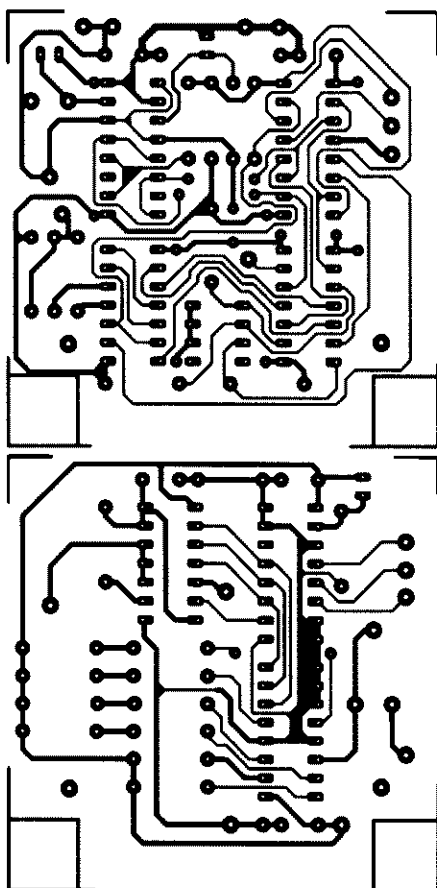
Cyfrowy miernik fazy - płyta czołowa



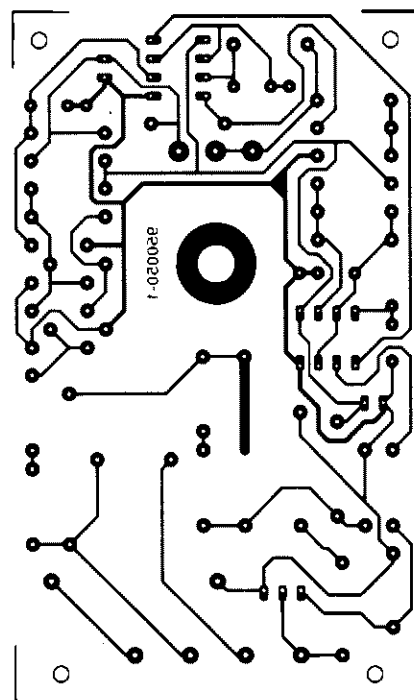
Cyfrowy miernik fazy - płyta przetwornika



Odbiornik  
zdalnego  
sterowania RC5

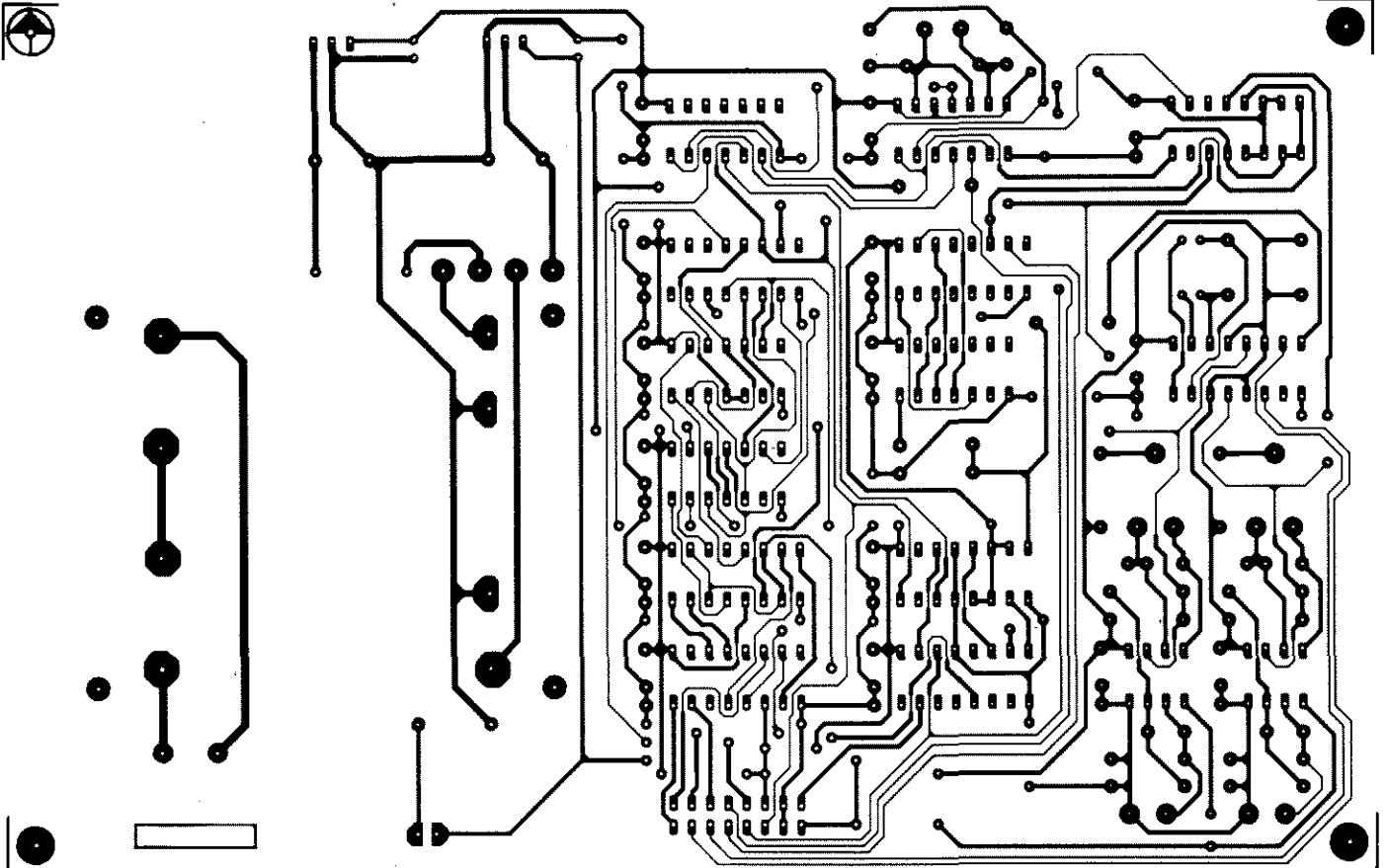


Zdalne sterowanie oświetleniem - nadajnik

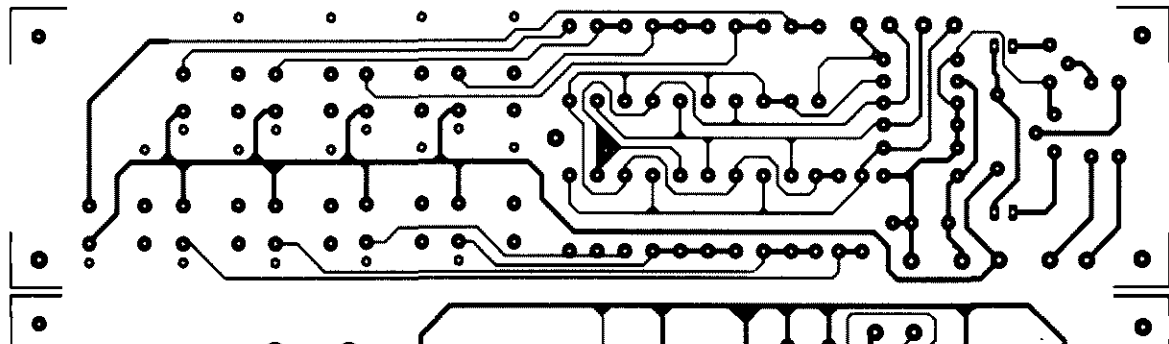


Automatyczny regulator  
oświetlenia

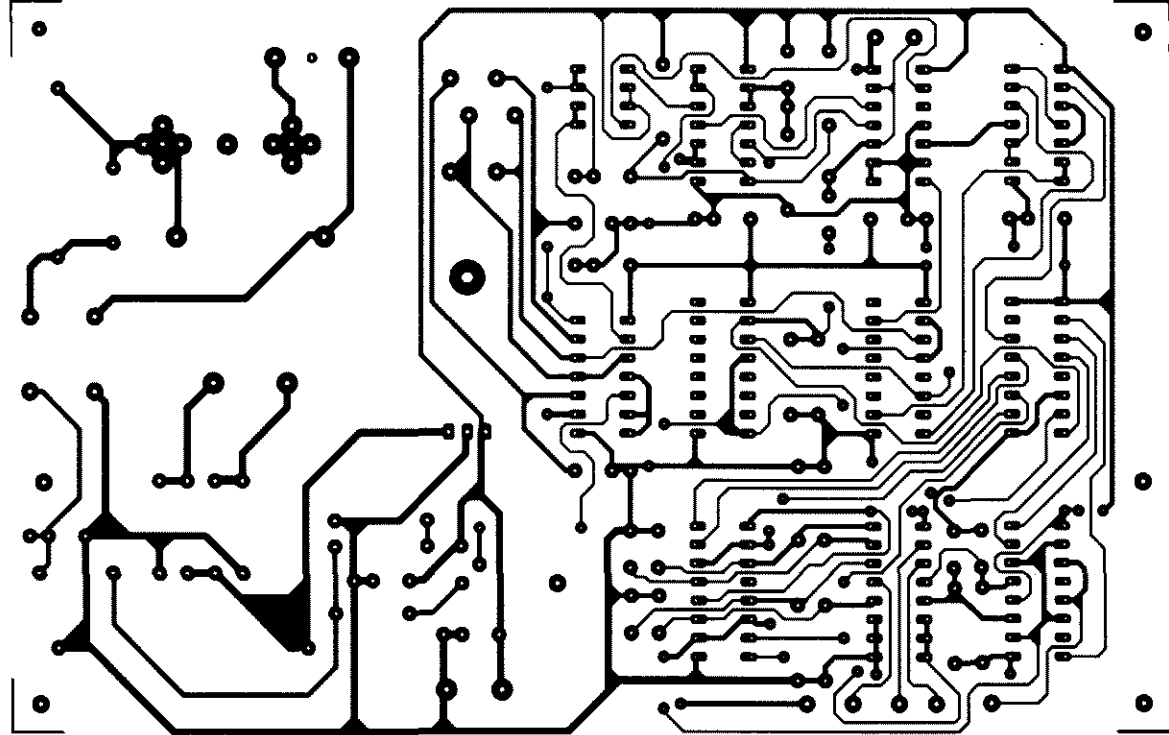




Cyfrowy  
miernik fazy -  
płyta główna



Zdalne sterowanie oświetleniem - nadajnik



UWAGA: płytki do układów zmienny programu MIDI i automatycznego sterowania żaluzjami zostaną opublikowane w następnym numerze EE

# ZDALNE STEROWANIE OŚWIETLENIEM



***W przypadku tego układu zdalnego sterowania, zarówno nadajnik, jak i odbiornik są po prostu wetknięte w gniazda sieciowe. Centralny nadajnik jest w stanie sterować max. ośmioma odbiornikami rozmieszczonymi w budynku. Odbiorniki odbierają z centrali rozkazy sterujące i włączające poprzez sieć zasilającą, aby następnie włączyć lub regulować wielkość napięcia zasilającego oświetlenie.***

E. Bogers

Na temat zalet powszechnie znanego zdalnego sterowania na podczerwieni powiedziano już bardzo wiele. Istotną wadą tych rozwiązań jest jednak to, że mają one zasięg ograniczony do jednego pomieszczenia. Do wykonania tak prostego układu zdalnego sterowania jak otwieranie drzwi wejściowych domu trzeba jednak prowadzić dodatkową linię. Zdalne sterowanie oświetleniem

nie wymaga jednak takich dodatkowych nakładów, ponieważ wykorzystuje dostępną już sieć zasilania, przez którą przesyłane są rozkazy sterujące. Ten rodzaj zdalnego sterowania jest więc praktycznie bezprzewodowy, gdyż działa bez konieczności prowadzenia dodatkowych linii. Nadajnik może sterować niezależnie od siebie maksymalnie ośmioma od-

biornikami. Ponieważ odbiorniki do włączania napięcia 230V dla obciążeń o mocy maksymalnej 250W wykorzystują triaki, więc możliwe jest również ograniczanie intensywności świecenia żarówek.

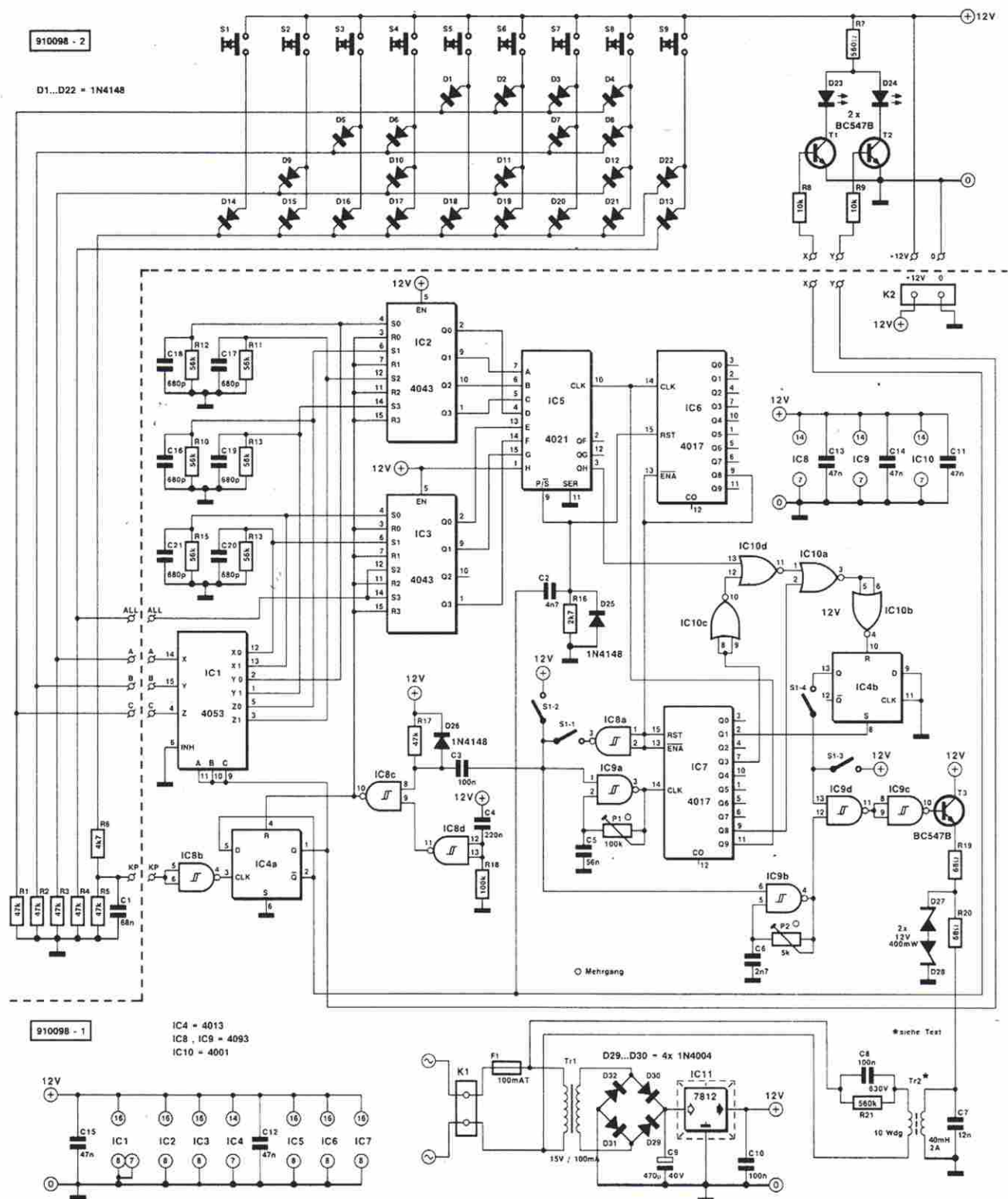
## **Działanie**

Do przesyłania kodów przez linie sieciowe nadajnik posługuje się kodem 8-bitowym. Każde 8-bitowe słowo składa się z bitu startowego, trzech bitów adresowych (do wybrania jednego z ośmiu odbiorników), trzech bitów sterowania mocą (do sterowania funkcją przyciemniania na 8 poziomach intensywności) i jednego dodatkowego bitu sterującego, który pozwala na jednoczesne sterowanie wszystkimi odbiornikami. Odbiornik dekoduje informację rozprzestrzaną za pośrednictwem sieci zasilającej i w pierwszej kolejności porównuje odebrany adres z ustawioną w odbiorniku kombinacją bitów. W przypadku, gdy obydwie kombinacje są zgodne, następuje przesłanie bitów sterujących mocą do rejestru i następuje sterowanie przesunięciem fazowym na linii zasilającej podłączony odbiornik (przykładowo, stojąca lampa).

Do przekazywania kodów sterujących zastosowana jest fala nośna o częstotliwości 200kHz, która jest modulowana sygnałem 40Hz (włączana i wyłączana). Do przesyłania całego 8-bitowego słowa potrzeba jedynie 0,2s, tak więc sieć jedynie przez bardzo krótki czas obciążana jest sygnałem wysokiej częstotliwości.

W czasie projektowania układu zwrócono szczególną uwagę na to, aby tam, gdzie jest to tylko możliwe, stosować standardowe podzespoły. Jednak pomimo tego, że nie spowodowało to zmniejszenia ilości elementów, przeważała zaleta umiarkowanej ceny i łatwej dostępności elementów, które w wielu przypadkach znajdują się już w posiadaniu wykonawców.

Także obsługa urządzenia jest wyjątkowo prosta. Po włączeniu nadajnika do sieci zapala się dioda adresowa (LED) i przy pomocy przycisków od



Rys. 1. Nadajnik składa się z klawiatury i części generującej, dzięki której sygnał nośny 200kHz jest modulowany informacjami o adresie i sterowaniu mocą.

1 do 8 można sterować wybranym odbiornikiem. Po wciśnięciu przycisku włącza się druga dioda, aby zasygnalizować, że może być teraz regulowana moc wyjściowa albo jasność w przypadku świecącej żarówki. Przy pomocy dziewiątego przycisku (oznaczonego jako "ALL") można jednocześnie zaadresować wszystkie odbiorniki.

## Nadajnik

Przyciski pokazane na *rysunku 1* zostały w taki sposób połączone z matrycą diodową (D1 do D12 oraz D14 do D21), że po naciśnięciu dowolnego przycisku na liniach A, B i C pojawiają się różne kombinacje trzech bitów (różnorodne poziomy logiczne zależne od naciśniętego przycisku). Jak to zostało już wcześniej powiedziane, przyciski odgrywają podwójną rolę: najpierw przy ich pomocy określa się adres wybranego odbiornika (od 1 do 8, kody binarne od 000 do 111), a następnie wymagany poziom mocy odbiornika (takie same kody i kombinacje bitowe). W tym przypadku wyjścia A, B i C tablicy diodowej są przełączane przez demultiplexer IC1 pomiędzy przerzutnikami SR 2 x 3 (IC2 i IC3).

Za przełączanie IC1 odpowiedzialny jest specjalny przerzutnik IC4a, który otrzymuje sygnał z linii KP (Key Presed). R5, R6 i C1 służą do odsprężenia sygnału na linii KP. S9 nadaje bit sterujący "ALL", przy pomocy którego następuje jednocześnie wybranie wszy-

stkich odbiorników. Odsprężenie linii A, B, C i "ALL" następuje przez R10 do R15 i C16 do C21 na wejściach przełączników IC2 i IC3.

Na wyjściach IC2 i IC3 otrzymuje się trzy bity do zaadresowania, trzy bity z informacją o mocy i bit sterujący "ALL". Po zwolnieniu przycisku naciśniętego dla wysterowania mocy, na wyjściu Q przerzutnika IC4a ponownie pojawia się logiczna "1". Z narastającym zboczem tego sygnału następuje załadowanie 7-bitowej informacji z wyjść IC2 i IC3 do równoległo-szeregowego rejestru przesuwne- go IC5. Dodawany jest jeszcze bit startowy, przy czym na końcówce 1 układu IC5 ustawiona jest na stałe logiczna "1".

Równocześnie z ładowaniem rejestru IC5 liczniki IC6 i IC7 zostają zwolnione poprzez zanegowane wyjście IC4a oraz układ RC C2-R16. IC7 wytwarza impulsy o różnej długości w połączeniu z IC10a...IC10d oraz IC4b. Logiczne "0" w rejestrze przesuwym powoduje nadanie krótkiego impulsu, trwającego około 7,5ms, natomiast "1" wyzwała długi impuls trwający 20ms.

Rejestr przesuwny oraz IC6 są taktowane z wyjścia Q9 układu IC7. Skoro tylko układ IC6 odliczy 8 impulsów (nadany zostanie wówczas cały kod sterujący), liczniki zostaną powtórnie zablokowane (poprzez wyjście Q8 układu IC6) i przerzutniki wyzerowane (przez bramki IC8a i IC8c).

Po zwolnieniu liczników uruchamiają

się także oscylatory IC9a i IC9b. IC9a wytwarza sygnał taktujący o częstotliwości 400Hz dla IC7, co prowadzi do szybkości transmisji 40Hz, podczas gdy IC9b dostarcza częstotliwości nośnej 200kHz. IC9c pracuje jako przełącznik elektroniczny i przepuszcza 200kHz nośną tylko wtedy, gdy do IC9d docierają krótkie i długie impulsy. Powstające w ten sposób 200kHz pakiety impulsów, poprzez tranzystor T3, transformator TR2 i kondensator C8 przechodzą do sieci zasilającej. R19, R20, D27 i D28 ochraniają układ nadajnika przed skokami napięcia zasilającego.

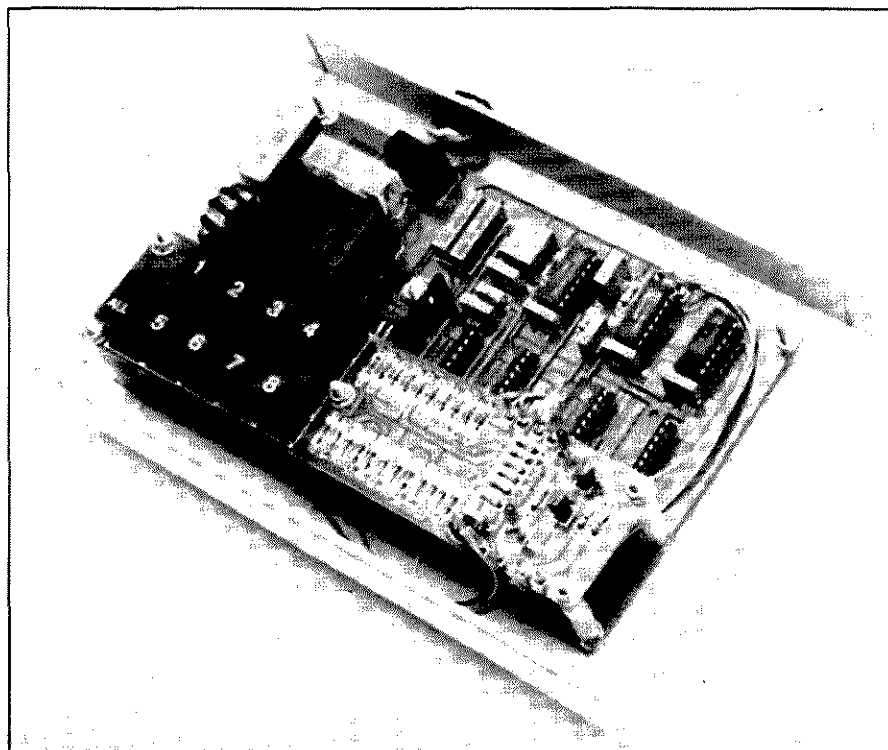
Przełączniki DIP S1-1...S1-4 służą do ułatwienia uruchamiania układu. W czasie normalnej pracy S1-1 i S1-4 są zamknięte, natomiast S1-2 i S1-3 otwarte.

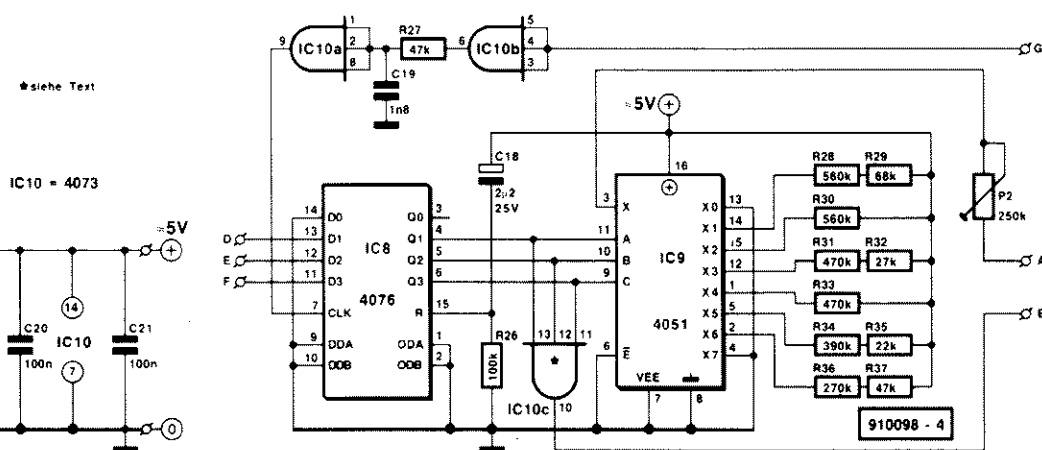
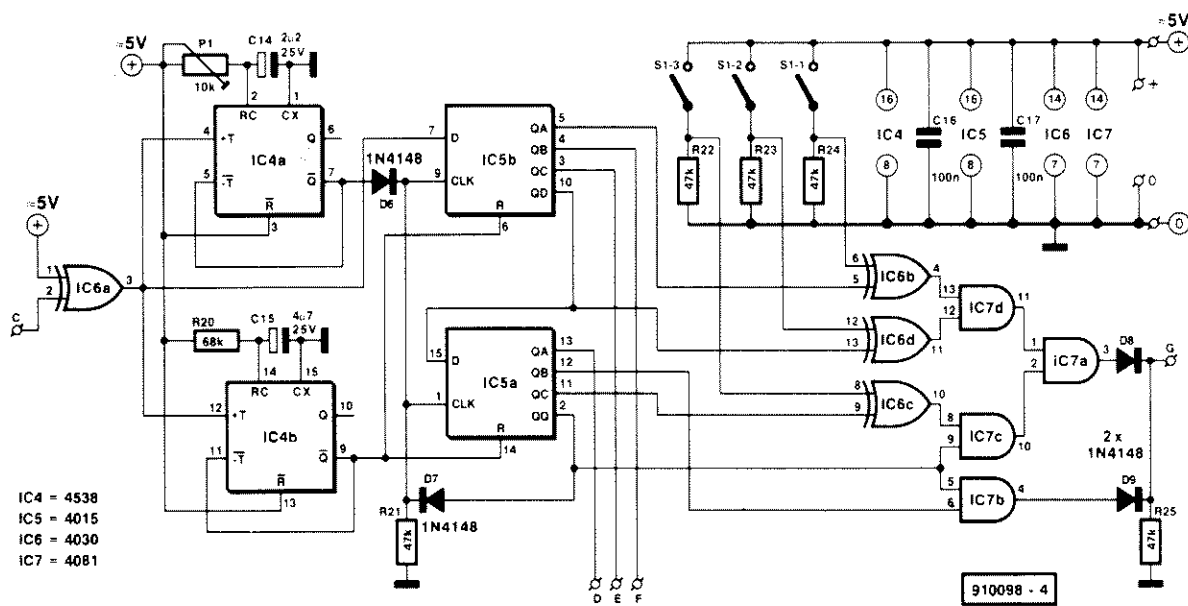
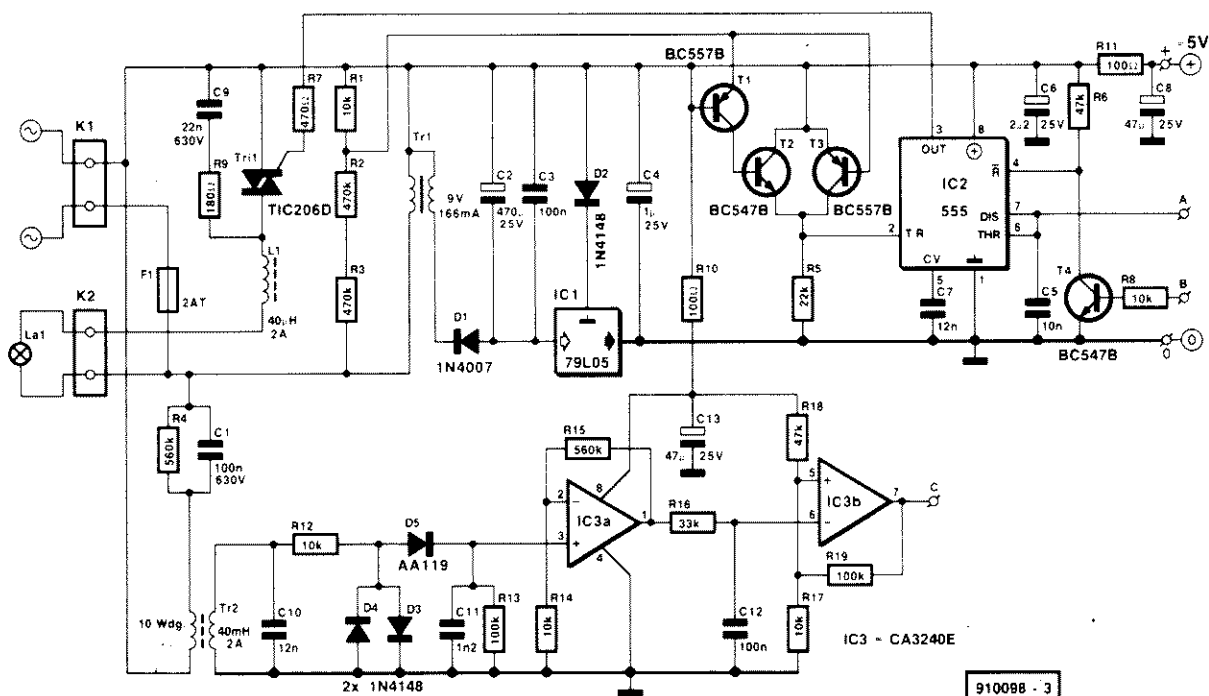
Zasilanie realizowane przez układ IC11 nie jest niczym szczególnym. Kombinacja C4-R18-IC8d tworzy układ Power-On-Reset, dzięki któremu nadajnik po włączeniu lub wtknięciu do gniazda sieciowego zostaje zresetowany i jest gotowy do pracy. Diody D23 i D24 pokazują, jak to zostało wcześniej opisane, funkcję przycisków (ustawianie adresu lub mocy). Podział układu na dwie płytki został zaznaczony na schemacie linią przerywaną.

## Odbiornik

Układ odbiornika (*rysunek 2*) jest podzielony na trzy płytki i składa się odpowiednio z trzech bloków funkcjonalnych. Podłączenie do sieci zasilającej jest realizowane poprzez C1 i Tr2. Elementy R12, D3 i D4 ograniczają sygnał, który następnie przechodzi przez prostownik z D5, C11 i R13. Aby ograniczyć straty napięcia w prostowniku, jako D5 została zastosowana dioda germanowa.

Po wyprostowaniu sygnału 200kHz znów otrzymuje się pierwotne impulsy o dwóch różnych długościach. IC3a wzmacnia te impulsy mniej więcej 55-krotnie. Na zakończenie wzmożony sygnał jest filtrowany przez R16 i C12. Filtrowanie to jest konieczne, aby wytłumić impulsy zakłócające wprowadzane przez triak w układzie odbiornika. Częstotliwość progowa filtra RC wynosi około 50Hz. Przy częstotliwości sygnału użytecznego wynoszącej 40Hz można więc odfiltrować wszystkie wyższe harmoniczne. Dzięki temu układ IC3d, pracujący jako przerzutnik Schmitta, jest w stanie ponownie odtworzyć pierwotny przebieg sygnału.





Rys. 2. Układ odbiornika składa się z bloku dekodowania adresu, pamięci dla bitów sterujących i bloku sterowania mocą z triakiem.



## WYKAZ ELEMENTÓW

## NADAJNIK

## Rezystory

R1...R5, R17: 47k $\Omega$ R6: 4,7k $\Omega$ R7: 560 $\Omega$ R8, R9: 10k $\Omega$ R10...R15: 56k $\Omega$ R16: 2,7k $\Omega$ R18: 100k $\Omega$ R19, R20: 68 $\Omega$ R21: 560k $\Omega$ P1: 100k $\Omega$ , wieloobrotowyP2: 5k $\Omega$ , wieloobrotowy

## Kondensatory

C1: 68nF

C2: 4,7nF

C3, C10: 100nF

C4: 220nF

C5: 56nF

C6: 2,7nF

C7: 12nF

C8: 100nF/630V

C9: 470 $\mu$ F/40V

C11...C15: 47nF

C16...C21: 680pF

## Półprzewodniki

D1...D22, D25, D26: 1N4148

D23, D24: LED 3mm, czerwony

D27, D28: diody Zenera 14V/400mW

D29...D32: 1N4004

T1, T2, T3: BC547B

IC1: 4053

IC2, IC3: 4043

IC4: 4013

IC5: 4021

IC6, IC7: 4017

IC8, IC9: 4093

IC19: 4001

IC11: 7812

## Różne

F1: bezpiecznik z obudową do druku

K1: zacisk 3-przewodowy, raster 5mm

K2: zacisk 2-przewodowy, raster 7,5mm

S1...S9: klawiatura numeryczna

S1-1...S1-4: przełącznik DIP

Tr1: transformator sieciowy 15V/100mA do druku (np. VTR-1115/IV Monacor Nr. 35.1180)

Tr2: 40mH/2A cewka na rdzeniu pierścieniowym (dodatkowo 10 zwojów drutem zaizolowanym, jako uzwojenie pierwotne) radiator dla IC11

obudowa 125x190x45mm

## ODBIORNIK

## Rezystory

R1, R8, R12, R14, R17: 10k $\Omega$ R2, R3, R31, R33: 470k $\Omega$ R4, R15, R28, R30: 560k $\Omega$ R5, R35: 22k $\Omega$ R6, R18, R21...R25, R27, R37: 47k $\Omega$ R7: 470 $\Omega$ R9: 180 $\Omega$ R10, R11: 100 $\Omega$ R13, R19, R26: 100k $\Omega$ R16: 33k $\Omega$ R20, R29: 68k $\Omega$ R32: 27k $\Omega$ R34: 390k $\Omega$ R36: 270k $\Omega$ P1: 10k $\Omega$ , montażowyP2: 250k $\Omega$ , montażowy

## Kondensatory

C1: 100nF/630V

C2, C13: 470 $\mu$ F/25V, stojący

C3, C12, C16, C17, C20, C21: 100nF

C4: 1 $\mu$ F/25V, stojący

C5: 10nF

C6, C14, C18: 2,2 $\mu$ F/25V, stojący

C7, C10: 12nF

C8: 47 $\mu$ F/25V, stojący

C9: 22nF/630V

C11: 1,2nF

C15: 4,7 $\mu$ F/25V, stojący

C19: 1,8nF

## Półprzewodniki

D1: 1N4007

D2...D4, D6...D9: 1N4148

D5: AA119 bez zamiennika!

T1, T3: BC557B

T2, T4: BC547B

Tri1: TIC206D

IC1: 79L05

IC2: 555 albo 7555

IC3: CA3240E

IC4: 4538

IC5: 4015

IC6: 4030

IC7: 4081

IC8: 4076

IC9: 4051

IC10: 4073 (albo 4075 przy obciążeniach indukcyjnych)

## Różne

F1: bezpiecznik 2A z obudową do druku

K1, K2: zaciski 3-przewodowe, raster 5mm

L1: 40mH/2A cewka przeciwzakłóceńowa przy triaku

S1: przełącznik DIP 4-pozycyjny

Tr1: transformator sieciowy 9V/166mA do druku (np. VTR-1109/IV Monacor Nr. 35.1140)

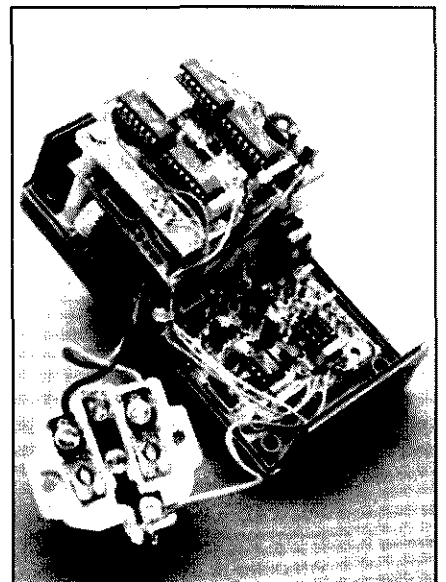
Tr2: 40mH/2A cewka na rdzeniu pierścieniowym (dodatkowo nawinięto 10 zwojów drutem w izolacji, jako uzwojenie pierwotne) obudowa z wtykiem i gniazdem sieciowym 65x120x65mm (np. Bopla SE435DE, OKW A9021087)

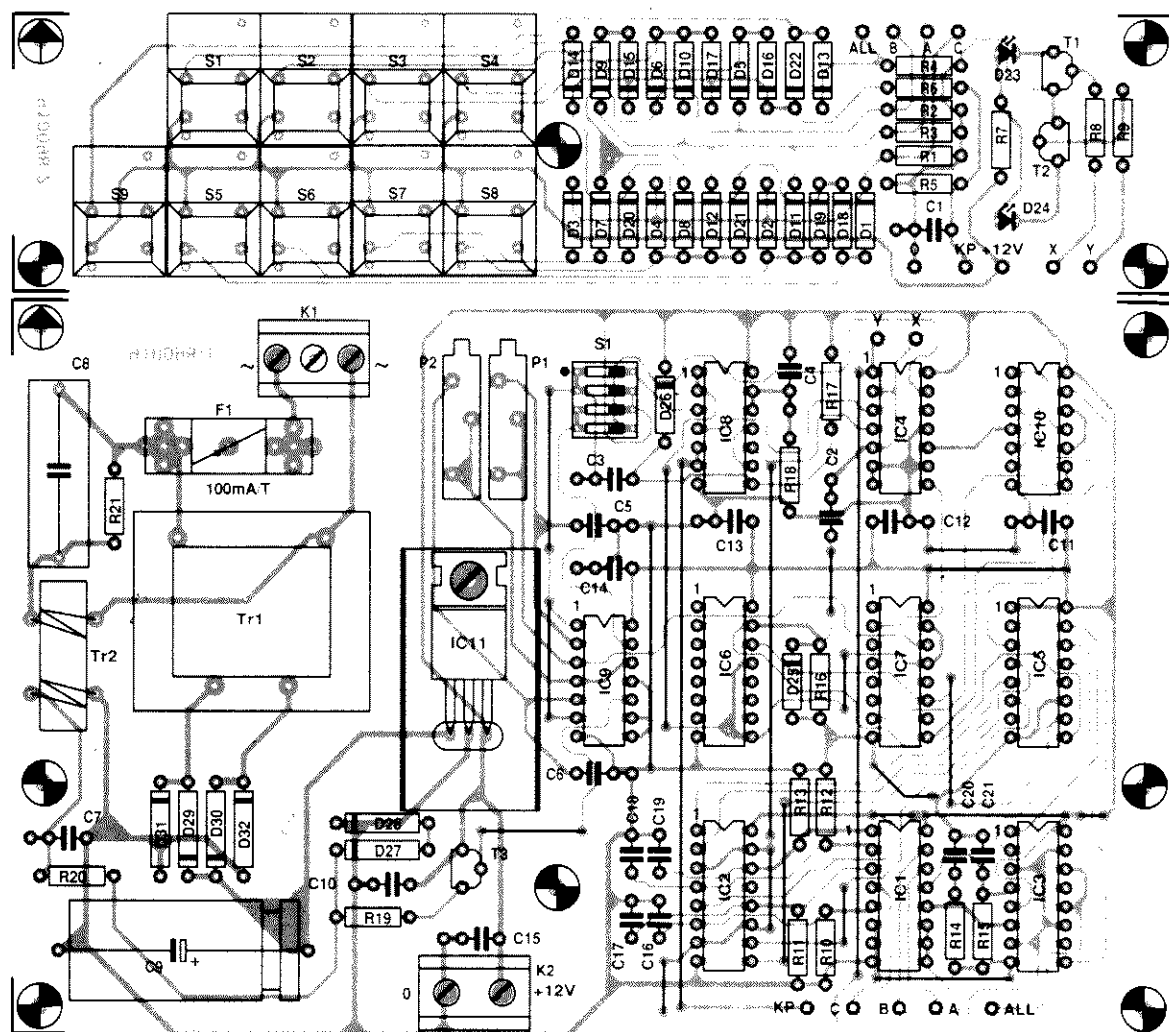
Tr1, D1 i IC1 służą do zasilania układu odbiornika. Jest to normalny układ zasilacza sieciowego 5V, przy czym napięcie na D2 jest nieco podwyższone. T1 do T3 tworzą detektor przejścia przez zero, który steruje przerzutnikiem monostabilnym IC2. Przerzutnik ten za pośrednictwem wyjścia Q steruje triakiem. Stała czasowa tego przerzutnika określa kąt przesunięcia fazowego ściemniacza, a tym samym sterowanie mocą. Określając stałą czasową kondensator C5 jest podłączony przez przełącznik analogowy w IC9 do różnych rezystancji. O tym, który rezystor zostanie włączony, decyduje 3-bitowa informacja, która steruje układem IC9. Wyjście przerzutnika Schmitta IC3b dostarcza całego szeregu długich i krótkich impulsów. Ten ciąg impulsów rozpoczyna się zawsze pojedynczym długim impulsem, bitem startowym. Przerzutnik monostabilny IC4a przekształca tę informację do postaci "0" i "1" w rejestrze przesuwym IC5a/IC5b dzięki temu, że czas przełączania tego prze-

rzutnika leży dokładnie pomiędzy długościami trwania obydwu rodzajów impulsów. Następny przerzutnik monostabilny IC4b służy do wyzerowania rejestru przesuwego po około 0,1s od odebrania pełnego 8-bitowego słowa. W ten sposób unika się zapełniania rejestru fałszywymi informacjami (impulsy zakłócające z sieci). Przy pomocy sprzężenia z wyjścia Qd rejestru przesuwego IC5a na wejście taktujące tego układu scalonego następuje jego zablokowanie tak długo, dopóki pierwszy bit startowy nie pojawi się na końcu rejestru przesuwego. Blokada ta jest znoszona dopiero przez reset, który przeprowadzany jest automatycznie przez IC4b co 0,1s. Po każdym resetie rejestr przesuwany może być ponownie ładowany nową informacją. Bity adresowe i bit startowy odebranej informacji są kombinowane z impulsami zegarowymi dla rejestru pośredniego IC8 na brankach IC6b do IC6d, IC7c, IC7d i IC7a.

Ustawienie odbiornika na konkretny

adres realizowane jest przy pomocy przełączników DIP S1-1...S1-3. IC7b kombinuje bit startowy z bitem sterującym "ALL". Gdy odebrany adres jest zgodny z adresem ustawionym na przełącznikach, to bity sterujące mocą



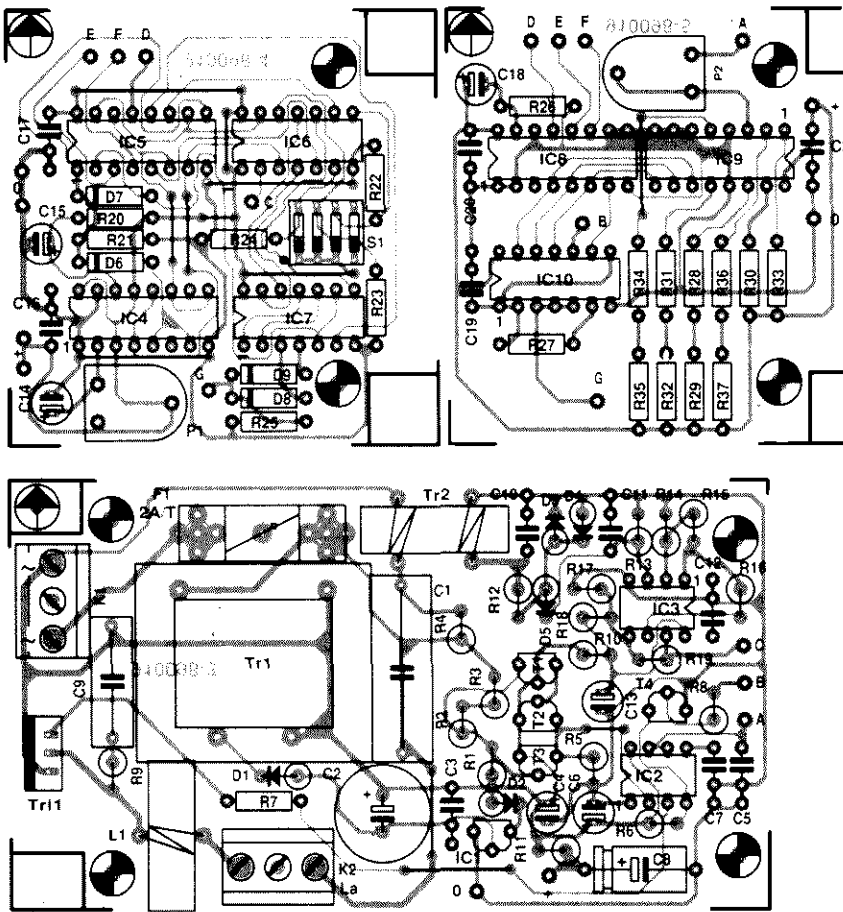


**Rys. 3. Płytki nadajnika została podzielona na dwie części po to, aby można było część z klawiaturą zamontować pod kątem w stosunku do płytki głównej.**

zostaną przesłane do rejestru przejściowego IC8 przez bramkę OR zbudowaną na elementach dyskretnych D8-D9-R25. Jest to konieczne z tego względu, że zaraz potem rejestr przesuwny IC5a-IC5b zostanie automatycznie zresetowany. Filtr R27-C19 służy do usunięcia zakłóceń w impulsach taktujących dla IC8. Podobnie jak nadajnik, również i odbiornik posiada układ Power-On-Reset zrealizowany na C18 i R26. Układ ten powoduje, że po włączeniu odbiornika moc wyjściowa ściemniacza zostaje automatycznie ustawiona na 0. Bity sterujące mocą z IC8 przechodzą do multiplexera IC9, który - tak, jak to zostało wcześniej już opisane - za pośrednictwem rezystorów R28 do R37 steruje czasem przełączania przerzutnika monostabilnego IC2. Jeśli dodać

do tego położenia skrajne "włączony" i "wyłączony", to łącznie otrzymuje się osiem różnych stopni ustawienia mocy (kątów przesunięcia fazowego). Przy pomocy P2 można dodatkowo wpływać na te stopnie. Na wyjściu bramki IC10c jest poziom wysoki, gdy wszystkie trzy wyjścia Q1...Q3 układu IC8 są także na poziomie wysokim (111, włączony). Tranzystor T4 przewodzi, więc na wyjściu IC2 jest także "0" i w rezultacie triak na stałe przewodzi. Przy kodzie sterującym 000 (wyłączyć) na końcówki 6 i 7 układu IC2 zostaje podane 0 z układu IC9 co powoduje, że na wyjściu IC2 jest na stałe poziom logiczny "1", co pociąga za sobą zablokowanie triaka. Przy pomocy układów sterowania na triakach można zdalnie włączać i przyćmiewać żarówki; możliwość takiej re-

gulacji istnieje także dla wszelkich obciążeń o charakterze rezystancyjnym. Oznacza to, że układ ten można stosować do takich samych obciążeń, do jakich stosuje się typowe dostępne w handlu ściemniacze. Obciążenia o charakterze indukcyjnym, takie jak np. świetlówki, energooszczędne żarówki i transformatory mogą być takimi układami włączane, ale nie można ich ściemniać. Aby uniknąć problemów związanych z omyłkowym uaktywnieniem funkcji ściemniania dla obciążeń indukcyjnych, najlepiej jako układ IC10 zamiast 4073 zastosować 4075. Dzięki temu zostanie zablokowana funkcja ściemniania, a odbiornik pracuje wyłącznie jako układ zdalnego włączania (230V/max. 250W). W czasie uruchamiania nie należy zapomnieć o tym, że cała elektronika,



Rys. 4. Odbiornik został zbudowany na trzech płytkach, które mogą być montowane jedna nad drugą.

z wyjątkiem obydwu transformatorów, nie jest oddzielona galwanicznie od napięcia sieciowego. Na wszystkich przewodzących częściach może pojawiać się pełne napięcie sieci!

## Wykonanie

Rozmieszczenie elementów na płytkach nadajnika i odbiornika zostało przedstawione na rysunkach 3 i 4. Nadajnik został zaprojektowany na dwóch płytkach, które są od siebie oddzielone. Część z klawiaturą można umieścić w prawym rogu albo równolegle do drugiej płytki.

W rozmieszczeniu elementów nie ma żadnych osobliwości, nie wolno jednak zapomnieć o zworach drutowych. Przewidziano zastosowanie radiatora dla regulatora napięcia IC11. Transformator Tr2 został zbudowany na pierścieniowej cewce przeciwzakłóceń o indukcyjności 40mH/2A, na którą dodatkowo nawinięto 10 zwojów drutem w bardzo dobrej izolacji.

To dodatkowe uzwojenie, jak to widać na schemacie, jest połączone z napięciem sieciowym. Na płycie punkty przyłączenia tego uzwojenia do sieci znajdują się obok C8. C8 musi koniecznie wytrzymać napięcie 630V. Obydwie płytki nadajnika są ze sobą połączone za pomocą 9 krótkich mostków drutowych.

Przykręcany zacisk K2 służy do podłączenia napięcia roboczego na płycie nadajnika +12V. Jeśli nie jest ono potrzebne do zasilania dodatkowych układów, to nie ma potrzeby umieszczania K2, należy jedynie wykonać połączenie obydwu linii z płytką klawiatury.

Płytką odbiornika, jak już wspomniano wcześniej, podzielona jest na trzy części. Transformator Tr2 jest taki sam jak na płycie nadajnika. Punkty przyłączenia dodatkowego uzwojenia są usytuowane na płycie obok Tr1. Po rozmieszczeniu wszystkich elementów na dwóch małych płytkach montuje się je, przy wykorzystaniu plastikowych koł-

ków dystansowych, nad transformatorem na dużej płycie. Płytki z przełącznikami DIP powinna zostać umieszczona na samej górze, aby użytkownik mógł mieć ułatwiony dostęp do przełączników. Do wykonania połączeń pomiędzy płytkami należy użyć dobrze izolowanej linki połączeniowej. Pomiedzy dwoma mniejszymi płytkami należy wykonać połączenia dla punktów D, E, F, G, "+" i "0". Pomiedzy płytką średnią i długą - punkty A i B. Wreszcie, na końcu, pomiędzy górną płytką i dużą punkty C, "+" i "0". Taka trójpoziomowa konstrukcja dokładnie pasuje do obudowy zasilacza sieciowego wkładanego do gniazda z wtopionym wtykiem, dzięki temu przewody doprowadzające napięcie mogą być bardzo krótkie. Odbiornik musi być dokładnie zaizolowany i umieszczony w obudowie z tworzywa sztucznego, aby wykluczyć zagrożenie dotknięcia części, na których występuje napięcie sieciowe.

Podczas montowania płyt odbiornika należy zwrócić uwagę na to, aby otwory służące do przymocowania płyty były nieco większe, natomiast w przypadku mniejszych płytek rozstawienie otworów powinno być takie, żeby nie weszły one zbyt głęboko pod transformator. Dlatego podczas wiercenia otworów należy je wykonać nieco bardziej na zewnątrz niż to jest na projekcie płytki oraz spiliować krawędź płytki. W przypadku zastosowania wymienionej obudowy dłuższa płytka tak dokładnie jest do niej dopasowana, że nie ma już miejsca na przeprowadzenie kabla sieciowego do złącza K1. Można jednak w pobliżu triaka wypiliować niewielkie wgłębienie i tamtędy wyprowadzić przewód.

## Uruchomienie

Uruchamianie najlepiej jest rozpocząć od nadajnika przy ustawieniu wstępnym przełączników S1-2 w pozycji za-

Tabela 1. Ustawienie adresów za pomocą przełączników DIP w odbiornikach.

Nr odb.	S1-3	S1-2	S1-1
1	ON	ON	ON
2	ON	ON	OFF
3	ON	OFF	ON
4	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	ON
6	OFF	ON	OFF
7	OFF	OFF	ON
8	OFF	OFF	OFF

zamkniętej, zaś S1-1 w otwartej. Dzięki temu obydwa oscylatory (IC9a i IC9b) są na stałe uaktywnione. Do nóżki 3 układu IC9 należy podłączyć miernik częstotliwości i przy pomocy P1 ustawić częstotliwość sygnału na 400Hz. Następnie, przy pomocy P2, ustawić częstotliwość na nóżce 4 układu IC9 dokładnie na 200kHz. Ciągły sygnał 200kHz na przyłączu nadajnika do sieci uzyskuje się przez ustawienie S1-4 w pozycji otwartej i S1-3 w pozycji zamkniętej. Taki ciągły sygnał jest potrzebny podczas uruchamiania odbiorników. Po zakończeniu uruchamiania należy pozostawić S1-2 i S1-3 roz-

warne, zaś S1-1 i S1-4 zwarte.

Podczas uruchamiania odbiorników zalecane jest zachowanie szczególnej ostrożności ze względu na brak odizolowania od napięcia sieciowego. Ponieważ cały układ jest połączony z siecią zasilającą, może powstać zagrożenie dla życia w przypadku dotknięcia do będących pod wysokim napięciem elementów układu!

Przed uruchamianiem należy P1 ustawić w środkowym położeniu. W większości przypadków już przy tym ustawieniu układ będzie funkcjonował prawidłowo, jeśli zaś nie, to należy wyszukać właściwe położenie P1 eksper-

mentalnie.

Przy pomocy P2 można regulować stopień mocy dla funkcji ściemniania. W tym celu najlepiej jest do odbiornika podłączyć żarówkę. Przed ustawieniem ostatecznych adresów na odbiornikach należy je bezwzględnie odłączyć od sieci zasilającej i następnie ustawić adresy na przełącznikach DIP zgodnie z danymi w tabeli 1.

Na tym można zakończyć proces uruchamiania i nic nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować zdalne sterowanie oświetleniem w domu i ogrodzie. ■



# AVT

## oferuje:

Egzemplarze archiwalne

## Elektroniki Praktycznej

z lat 1993, 1994 i pierwszej połowy 1995.

Oferujemy także roczniki EP w twardej oprawie z nadrukiem.

Kupując kompletny rocznik EP zyskujesz podwójnie – **estetyczną oprawę i niższą cenę** pojedynczego egzemplarza.

Rocznik w oprawie  
**EP93 – 28,60 zł**

Rocznik w oprawie  
**EP94 – 36,60 zł**

# AUTOMATYCZNE STEROWANIE ŻALUZJAMI



***Oslony przeciwsłoneczne, czy to w formie tradycyjnych markiz, czy też metalowych, zwijanych rolet dają w upalne, letnie dni ożywczy cień. Stanowią także, o czym warto pamiętać, dosyć dobre zabezpieczenie przed włamaniem. Wiele systemów tych zaslon jest uruchamianych silnikami elektrycznymi. Opisany układ sterowania, przeznaczony właśnie dla takich systemów, zamyka żaluzje gdy robi się ciemno i otwiera je, gdy robi się widno. Automatyczny cykl działania można zmienić na sterowanie ręczne przy pomocy przełącznika i wówczas żaluzje będą otwierane lub zamykane zależnie od życzeń użytkownika. Układ sterujący można zastosować do dowolnego systemu sterowanych elektrycznie żaluzji (rolet) bez potrzeby dokonywania jakichkolwiek ich modyfikacji.***

A. Gessler

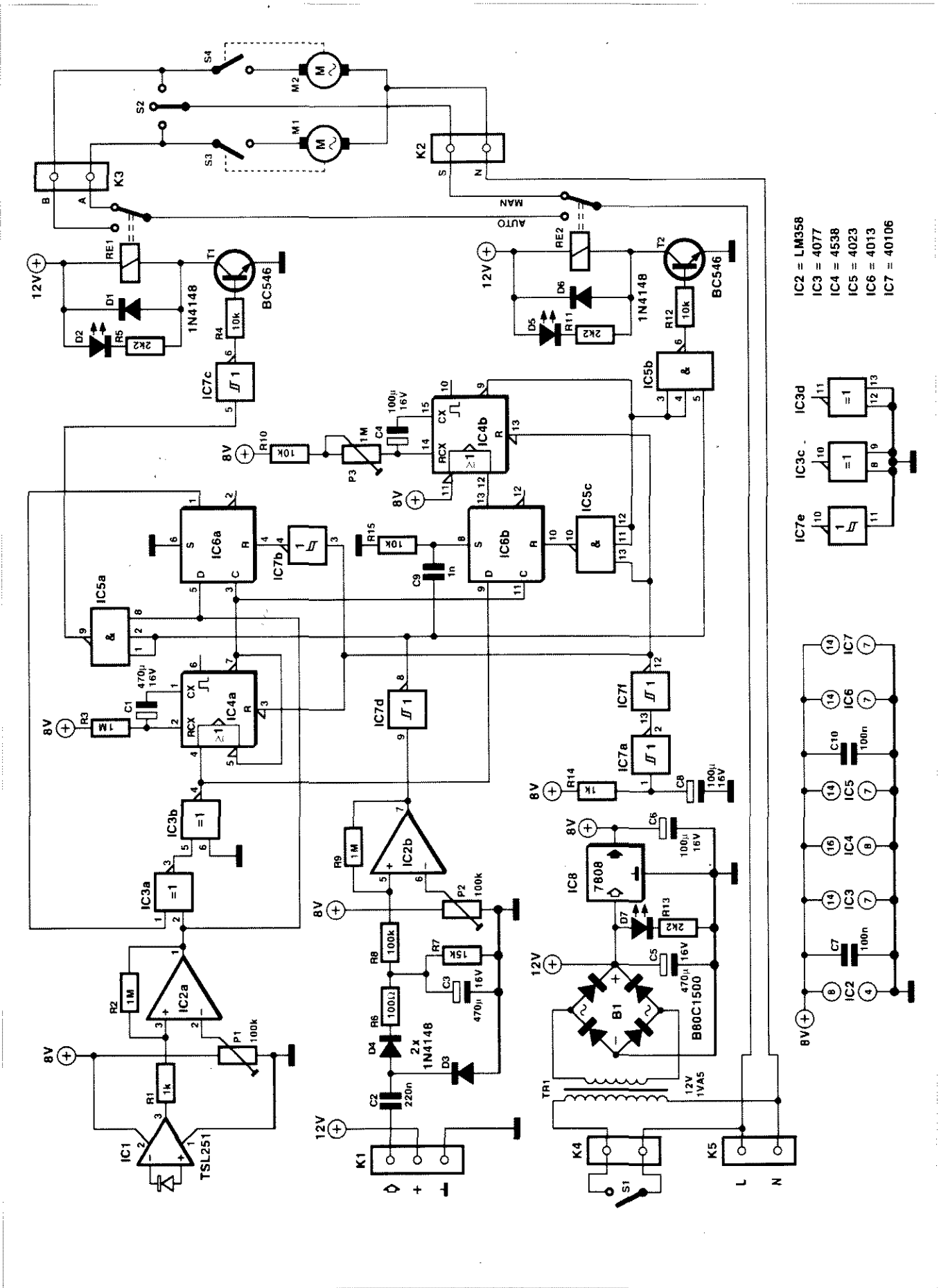
Układ, którego schemat elektryczny został przedstawiony na **rysunku 1**, pobudzany jest przez sensor IC1, który zamienia padający na niego strumień światła na napięcie stałe. Zastosowany w projekcie układ scalony TSL251 z firmy Texas Instruments jest bardzo czuły, odznacza się również właściwościami kierunkowymi ze względu na zastosowanie układu soczewek. Obszar maksymalnej czułości układu leży w przedziale promieniowania świetlnego w zakresie od 600 do 900nm.

Napięcie wyjściowe z układu scalonego IC1 (sensora) jest porównywane z napięciem referencyjnym w IC2a. Stan na wyjściu komparatora jest wysoki, gdy oświetlenie jest silne, zaś niski - gdy słabe. Punkt przełączania można ustawiać przy pomocy potencjometru P1. Rezystory R1 i R2 zapewniają odpowiednią histerezę komparatora, aby zapobiec oscylacjom wokół punktu przełączania. Wyjście IC2 jest porównywane w bramce XNOR IC3a z wartością zapamiętaną w przerzutniku bistabilnym

(flip-flop) IC6a. Gdy wystąpi zmiana stanu (rozjaśnienie po okresie ciemności lub odwrotnie), wówczas na wyjściu IC3a nastąpi zmiana z logicznego "0" na "1". Następnie zbocze narastające impulsu wyzwala przerzutnik monostabilny IC4a. Gdy upłynie czas przełączania tego przerzutnika wynoszący około 10 minut, IC4a generuje impuls zegarowy dla przerzutników bistabilnych: IC6a, który zapamiętuje aktualną intensywność oświetlenia i IC6b, w którym zapamiętywana jest "1" logiczna, gdy nastąpi zmiana warunków oświetlenia. W przypadku, gdy nie było zmiany, czyli na przykład wtedy, gdy zakłócenia oświetlenia ustąpiły zanim minął czas wyzwolenia przerzutnika monostabilnego, w IC6b zostanie zapamiętane "0".

Gdy w IC6b jest "1", to na wyjściu Q jest również "1" i powoduje to uruchomienie przerzutnika monostabilnego IC4b. Przez ustalony czas (nie mniejszy niż 1,5s i nie większy niż 2min) na wyjściu Q układu IC4b jest "0". W tym samym czasie na wyjściu IC5b jest "1", co powoduje uruchomienie przełącznika Re2 poprzez tranzystor T2. Następuje wówczas zablokowanie ręcznego sterowania silnikiem poruszającym rolety i przełącznik Re1 jest połączony z linią L zasilania (sieci). Zależnie od stanu przełącznika roleta będzie wtedy zwijana albo rozwijana. Okres czasu, w którym silnik będzie zasilany, jest określony przez układ IC4b. Jest to ważne, ponieważ okres ten jest dłuższy od czasu potrzebnego na całkowite zwinięcie lub rozwinięcie rolety. Gdyby ten czas był krótszy, wówczas silnik zostałby wyłączony zanim nastąpiłoby pełne odsłonięcie rolety. Dłuższy czas nie jest problemem, ponieważ wyłącznik krańcowy rolety spowoduje wyłączenie silnika gdy nastąpi jej pełne otwarcie lub zamknięcie. Po upływie czasu wyzwolenia przerzutnika monostabilnego IC4b przełącznik Re2 zostanie odłączony i zostanie przywrócona możliwość ręcznego sterowania odsłonięciem rolet. Omawiany układ ma jeszcze jedno wejście - poprzez złącze K1. Jest ono przewidziane do podłączenia anemo-





Rys. 1. Schemat elektryczny układu do sterowania roletami.

## WYKAZ ELEMENTÓW

## Rezystory

R1, R14: 1k $\Omega$   
 R2, R3, R9: 1M $\Omega$   
 R4, R10, R12, R15: 10k $\Omega$   
 R5, R11, R13: 2,2k $\Omega$  (patrz tekst)  
 R6: 100 $\Omega$   
 R7: 15k $\Omega$   
 R8: 100k $\Omega$   
 P1, P2: 100k $\Omega$   
 P3: 1M $\Omega$

## Kondensatory

C1, C3, C5: 470pF/16V stojące  
 C2: 220nF  
 C4, C6, C8: 220pF/16V stojące  
 C7, C10: 100nF  
 C9: 1nF

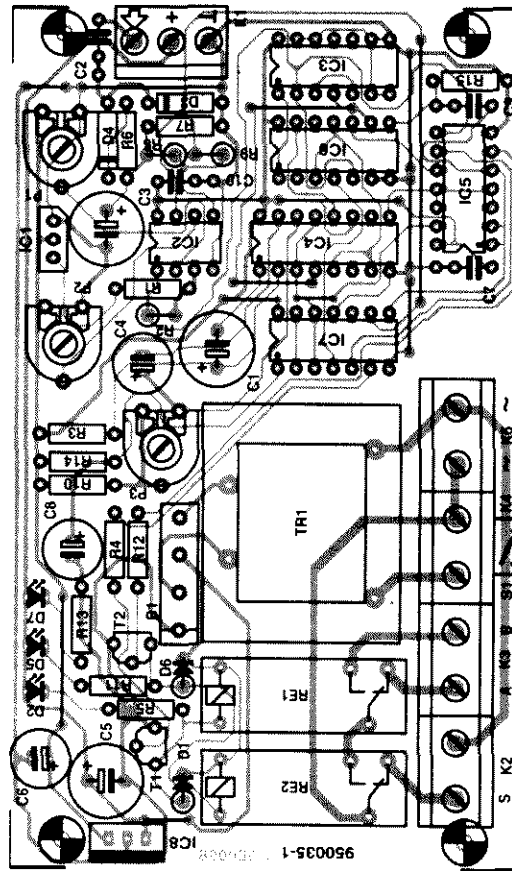
## Półprzewodniki

D1, D3, D4, D6: 1N4148  
 D2, D5, D7: LED, wysokiej jasności  
 T1, T2: BC546  
 B1: B80C1500  
 IC1: TSL251 lub TSL250 (Texas Instr.)  
 IC2: LM358  
 IC3: 4077  
 IC4: 4538  
 IC5: 4023  
 IC6: 4013  
 IC7: 40106  
 IC8: 7808

## Różne

K1: listwa zaciskowa dla linii 3-przewodowej - rozstaw 5mm  
 K2...K5: listwy 2-zaciskowe - rozstaw 7,5mm  
 S1: wyłącznik sieciowy  
 Re1, Re2: przekaźniki 12V ze stykami dla napięcia sieciowego  
 Tr1: transformator sieciowy, uzwojenie wtórne 12V, 1,5A (np. Velleman 1120018M - Maplin)  
 płytką drukowaną nr kodu 930035

metru (wskaźnika prędkości wiatru): wartości elementów zostały dostosowane do standardowego typu anemometrów. Czulość wejścia wynosi około 1V/100Hz. Punkt przełączania komparatora IC2b jest ustawiany potencjometrem P2. Pętla histerezy komparatora może zostać zredukowana przez zwiększenie wartości rezystora R9. Gdy do wejścia K1 zostanie podłączony anemometr i prędkość wiatru wzrośnie, powiedzmy, do około 4...5 stopni w skali Beauforta (20 do 38km/h), wtedy na wyjściu IC2b pojawi się "1", w przeciwnym przypadku jest "0". Jeśli sygnał na wyjściu IC2b zostanie zmieniony zanim zostanie przesłany do układów AND IC5a i IC5b, takie powolne zmiany nie będą oddziaływać na układ. Jedynka logiczna na wyjściu IC2b powoduje zablokowanie wszystkich pozostałych sygnałów sterujących w układzie. Sprawia to, że sterowanie ręczne jest zabronione i rozwijanie



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej urządzenia do sterowania roletami.

rolet jest zablokowane, gdyż mogłyby ulec uszkodzeniu przy bardzo silnym wietrze. Dopiero gdy wiatr osłabnie, sygnał zmienia się na "niski". Przerzutnik bistabilny IC6b zostaje wówczas wyzerowany przez C9 i R15, po czym IC4b odbiera impuls startowy i rolety mogą być sterowane zależnie od oświetlenia.

Układ posiada linię ogólnego zerowania, która jest uaktywniana po włączeniu urządzenia do sieci. IC7a generuje impuls Reset. Impuls ten ustawia w stany początkowe przerzutniki IC4a, IC4b i IC6a oraz IC6b, jak również odblokowuje ręczną kontrolę nad rozwijaniem rolet.

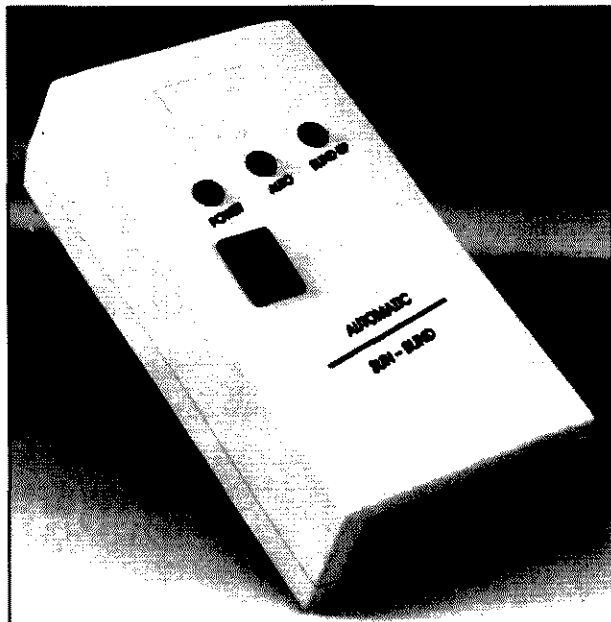
## Konstrukcja

Projekt przewiduje wykonanie urządzenia na płytce drukowanej o rozmieszczeniu elementów jak na **rysunku 2**. Mozaikę ścieżek przedstawia rysunek na wkladce. Montaż należy rozpocząć od najmniejszych elementów biernych, następnie należy wlutować elementy o większych wymiarach, podzespoły aktywne i na koniec

transformator sieciowy, przekaźniki i listwy zaciskowe. Po wlutowaniu wszystkich elementów urządzenie należy umieścić w obudowie o wymiarach około 130x80x35mm.

Diody LED powinny być zamontowane na ścianie czołowej obudowy. Urządzenie powinno zostać zamontowane we wgłębieniu w takiej pozycji, aby sensor mógł "widzieć" światło na zewnątrz budynku z właściwej strony. Jeżeli układ ochraniający przed silnym wiatrem nie będzie instalowany (wejście sygnału z anemometru będzie niewykorzystane), wówczas elementy C2, C3, D3, D4, R6 i K1 mogą być pominięte w czasie montażu.

Rezystory R5, R11 i R13 zostały dobrane dla diod LED o dużej intensywności świecenia. Jeżeli diody te nie są wystarczająco jasne, można zastosować rezystory o mniejszej wartości (470 $\Omega$ ). Dioda D5 sygnalizuje jak długo włączone są silniki w czasie zwijania/rozwijania rolet. Dioda D2 wskazuje czy rolety są zwijane, czy rozwijane. D7 to wskaźnik pracy urządzenia (ON/OFF).



Rys. 3. Widok ogólny urządzenia sterującego roletami.

## Instalacja

Pierwszym krokiem jest odłączenie zasilania od systemu elektrycznego uruchamiania rolet (najlepiej poprzez wyłączenie odpowiednich bezpieczni-

ków). Następnie należy odłączyć przewód sieciowy L (faza) od przełącznika sterowania ręcznego S2 (rys. 1) i połączyć ten wolny przewód z zaciskiem S na listwie K2 w taki sposób, jak to pokazano na rys. 1.

Następnym krokiem jest podłączenie napięcia zasilania do zacisków K5 zgodnie z rys. 1 (L=faza, N=zero). Na schemacie umieszczono dwa silniki do uruchamiania rolet; w praktyce zwykle spotyka się jeden silnik, który ma oddzielne zaciski do pracy zgodnie z ruchem wskazówek zegara i w odwrotną stronę.

Zanim dokona się podłączenia urządzenia do systemu rolet należy się upewnić, czy system rolet jest wyposażony w wyłączniki krańcowe (o ile wiemy, są one zawsze dostarczane z roletami). Jeśli brak tych zabezpieczeń, to opisywanego przez nas urządzenia nie można zastosować, gdyż w pewnych okolicznościach może ono doprowadzić do spalenia silników. W urządzeniu nie zastosowano bezpieczników z tego względu, że wszystkie systemy rolet posiadają już bezpieczniki. W przypadku braku takich bezpieczników należy w urządzeniu zainstalować bezpiecznik 1,5A.

## Uruchamianie

Potencjometr P2 należy ustawić w położeniu środkowym zaś potencjometr P1 wyregulować tak, aby układ reagował na pożądaną intensywność światła. Dioda D2 wskazuje moment, kiedy następuje reakcja układu na zmianę ze stanu "jasno" na "ciemno" i odwrotnie.

Potencjometrem P3 należy wyregulować konieczny czas pracy silnika. Po zakończeniu pracy silnika musi zostać odblokowany układ sterowania ręcznego. Jeżeli rolety przesuwają się w niewłaściwą stronę (zamiast w górę poruszają się w dół i odwrotnie), należy zamienić miejscami przewody A i B w złączu K3 (ale tylko z jednej strony złącza).

Jeśli został zastosowany układ z anemometrem, należy poczekać na wiatr o takiej sile, która mogłaby prawdopodobnie zniszczyć lub uszkodzić rolety. W tej sytuacji należy ustalić położenie potencjometru P2 na granicy uruchamiania rolet. ■

# Klisze do płytek drukowanych

- błyskawiczne naświetlanie dowolnie skomplikowanych projektów;
- dowolne rozmiary ścieżek i punktów lutowniczych bez konieczności dopasowywania projektu do przestroni dostępnego fotoplotera;
- film w negatywie lub pozytywie - możliwość łatwego przygotowania filmu dla każdej technologii wykonania płytki oraz solder-maski i opisów;
- możliwość skontrolowania na miejscu wymiarów z dokładnością do 30 mikrometrów;
- możliwość przesłania zbioru modema - osobiście tylko odbiór filmów.

## PRZYJMUJEMY PLIKI W FORMATACH: GERBER I POSTSCRIPT.

Ponadto oferujemy przygotowanie klawiatur foliowych oraz skład, druk, kopiowanie i oprawę ulotek reklamowych.

01-164 Warszawa; ul. Radziwiła 13; tel./fax/ans 37 37 14, tel. 37 05 65, 37 80 43, tel. 37 80 20(9.00-16.00), modem 37 80 20 (16.00-9.00)

**SOFT**  
 Sp. z o.o. design

## SCHEMATY i INSTRUKCJE SERWISOWE do TV VIDEO HIPI itp.

oraz części i podzespoły elektroniczne  
Okolo 200 tys. pozycji. Sprzedaż wysyłkowa.

**KLAR PSP 74-320** Barlinek,  
ul. Chopina 11a, tel/fax 61-974

**Dział "101 układów" zawiera krótkie opisy użytecznych, aczkolwiek niezbyt skomplikowanych układów. Pismo ELEKTOR tradycyjnie publikuje pełen zbiór ponad stu takich projektów w podwójnym numerze lipcowo-sierpniowym (7/8) oraz grudniowym (12). W polskim wydaniu ELEKTORA ten zbiór został podzielony na części publikowane w kolejnych numerach czasopisma.**

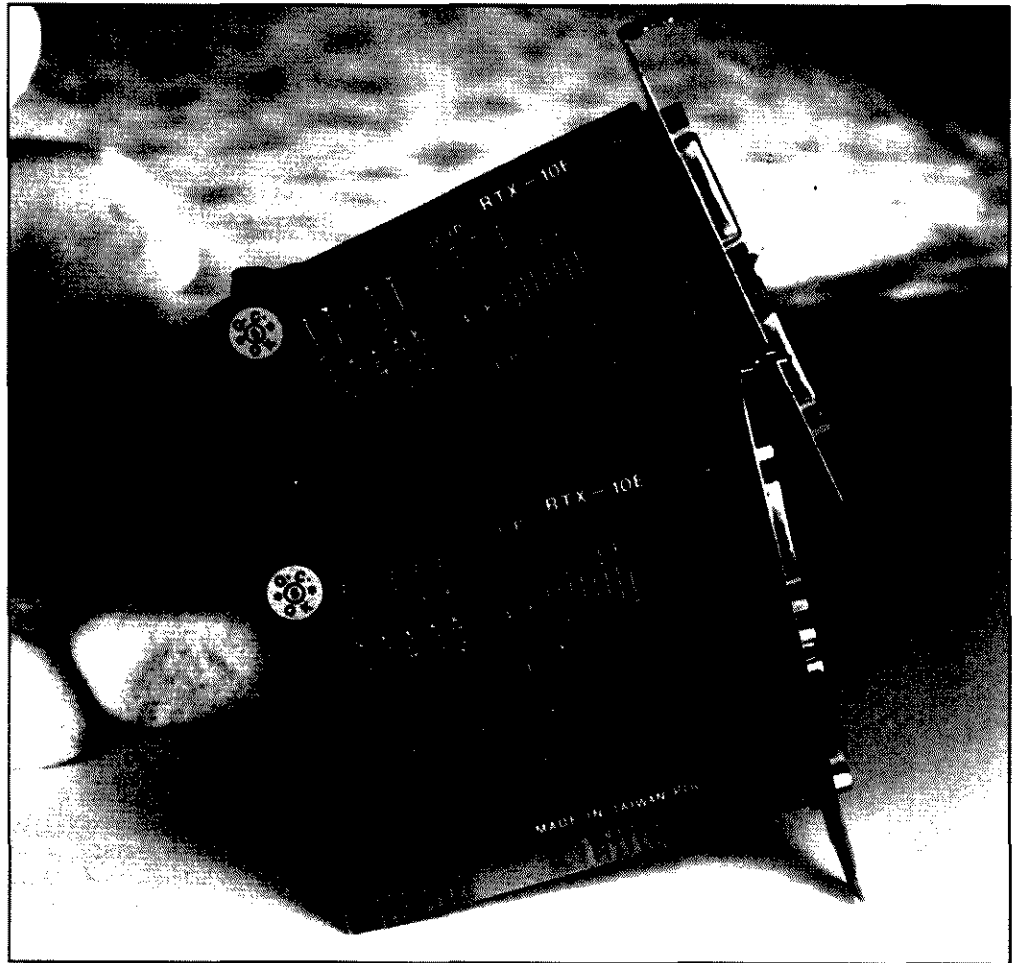
59

## Game Port jako wejście PC

Równoległe wprowadzanie danych do komputera nie jest takie proste, jeżeli nie dysponuje się 8-bitowym slotem, do którego można wstawić kartę z dwoma portami gier.

Na typowej karcie mieści się dekodery adresów (2 x 74LS138 i 74LS32, do dekodowania adresu portu do gier 201<sub>16</sub>) i pochwórny timer NE555C, przetwarzający rezystancje czterech pól joysticka na impulsy o odpowiednich długościach. Wiele kart z portami gier zawiera tylko LS138 do dekodowania adresów, dostępne są więc adresy 200...207<sub>16</sub>. Układ 74LS244 jest buforem i łączy wyjścia timerów i joysticka z magistralą komputera.

Cztery obwody RC, cztery timery i cztery kondensatory muszą zostać wymontowane z karty, co ilustruje rysunek 1. Timery należy zastąpić zwórkami z drutu pomiędzy wejściami a wyjściami. Przyporządkowuje to wprowadzenia joysticka (A - góra, B - dół) ustawionym adresom, jak pokazano w tabeli. Końcówki A i B są połączone równolegle, odpowiednie alokacje nie mogą więc być zajmowane równocześnie, aby uniknąć zwarcia.



```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<limits.h>

#define ADDRESS 0x201

void bit_print(int);

void main(void)
{
    int value, i;

    while (!kbhit()) {
        i=0;
        do {
            value = inp (ADDRESS); /* Read value at port */
            bit_print(value);      /* Print value bitwise */
            printf(" ");
        }
```

```
        } while ((i++) !=7);
        printf("\n");
    }
    getch();
}

void bit_print(int a)
{
    int i;
    int n=CHAR_BIT;
    int mask = 1<<(n-1);

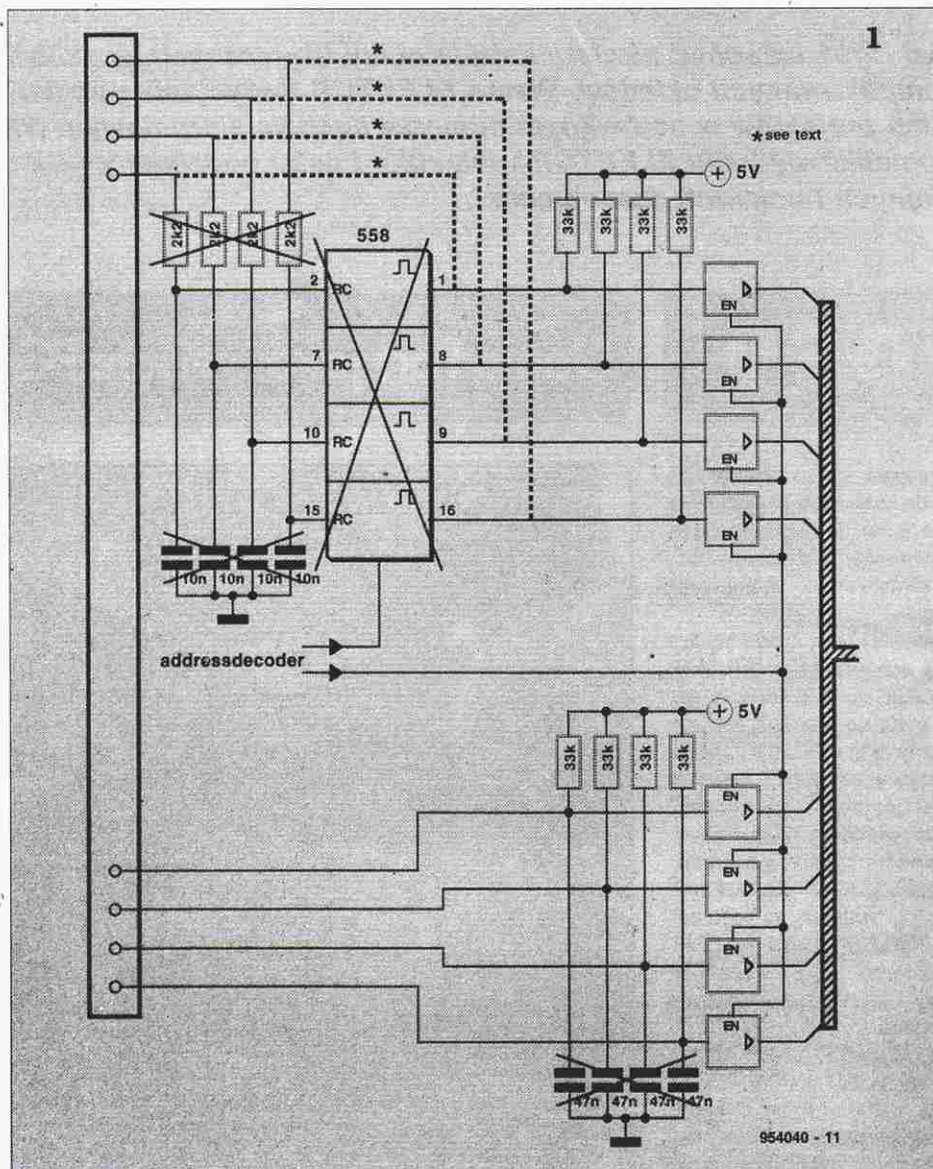
    for (i=1; i<= n; ++i) {
        putchar(((a & mask) != 0) ? '0' : '1');
        a <<=1;
    }
}
```

Przykładowy program obsługi w języku C



Dzięki opisanej modyfikacji karta będzie działać pod adresem 201<sub>H</sub>. Jeżeli inna karta joysticka była kiedykolwiek używana, musi ona zostać wyjęta lub odłączona, w przeciwnym bowiem wypadku porty gier zostaną zniszczone w wyniku konfliktu na magistrali. Druga karta joysticka może być używana jedynie po zmianie standardowego adresu. W tym celu dekodery adresów musi zostać zmodyfikowany, tak jak to przedstawia rysunek 2. Trzeba przeciąć połączenie pomiędzy wyjściem Q0 dekodera LSB a układem bufora i zastąpić je nowym połączeniem z wyjściem Q1. Karta będzie wtedy dostępna pod adresem 203<sub>H</sub> (lub 208...20F<sub>H</sub>, jeżeli karta zawiera tylko pojedynczy układ scalony dekodera). Wszystkie wejścia karty są kompatybilne z TTL, może więc ona być używana w większości komputerów. Wyjścia +5V i masy można użyć do układów doświadczalnych. Nie jest potrzebne żadne bardzo skomplikowane oprogramowanie, może ono zostać napisane w BASICu, w C (INP(&H201) lub w Pascalu (&201). Przykładowe programy w BASICu i C wyświetlają na monitorze wpisane dane.

N. Koerber

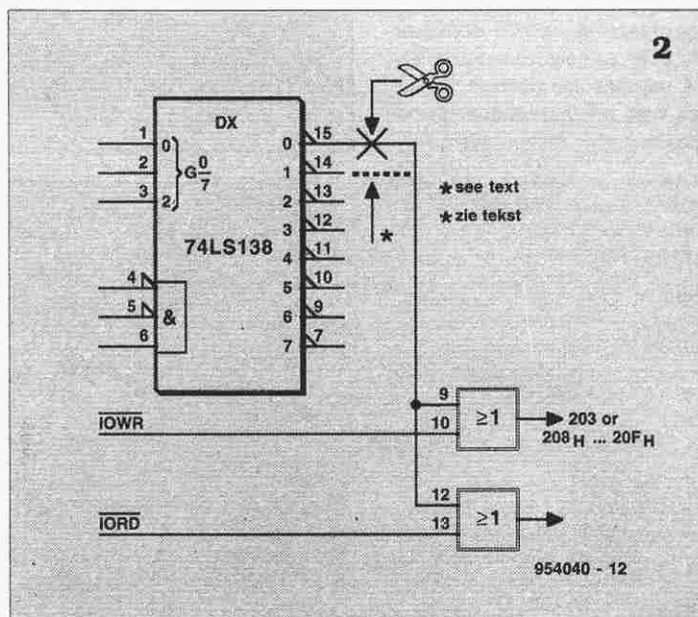


```

10 DIM BIN(8)
20 FOR K=1 TO 8
30 BYTE = INP(&H201)
40 FOR J=0 TO 7
50     BIN(7-J) = 1
60     IF (BYTE AND (2^J)) = 0 THEN
70         BIN(7-J) = 0
80 NEXT J
90 PRINT USING "#";BIN(L);
100 NEXT L
110 PRINT " "
120 NEXT K
130 PRINT
140 GOTO 20

```

Przykładowy program w języku BASIC





## Filtr Butterwortha 5 rzędu

Charakterystyki filtrów Butterwortha aż do częstotliwości granicznej są zupełnie płaskie i dlatego filtry te są szczególnie przydatne do takich niektórych zastosowań, w których takie charakterystyki są wymagane. Jednakże wartości elementów w takich filtrach są krytyczne, wymagana jest więc tolerancja 1% lub lepsza.

Zastosowany w prototypie wzmacniacz operacyjny TL081 można zastąpić każdym innym dobrym wzmacniaczem, stabilnym przy wzmacnieniu równym 2 lub wyższym.

W tabeli zestawione są dane dla wzmacnienia  $\times 2$  i częstotliwości granicznej 1 kHz. Ze względu na wielkość wzmacnienia różnice stosunków pojemności kondensatorów dobrano tak małe, jak tylko było to możliwe, a oporności rezystorów są w miarę możliwości zbliżone. W ostatnim wierszu tabeli podano teoretyczne pojemności kondensatorów przy jednakowych rezystorach, potrzebne przy konwersji filtru dolnoprzepustowego na górnoprzepustowy.

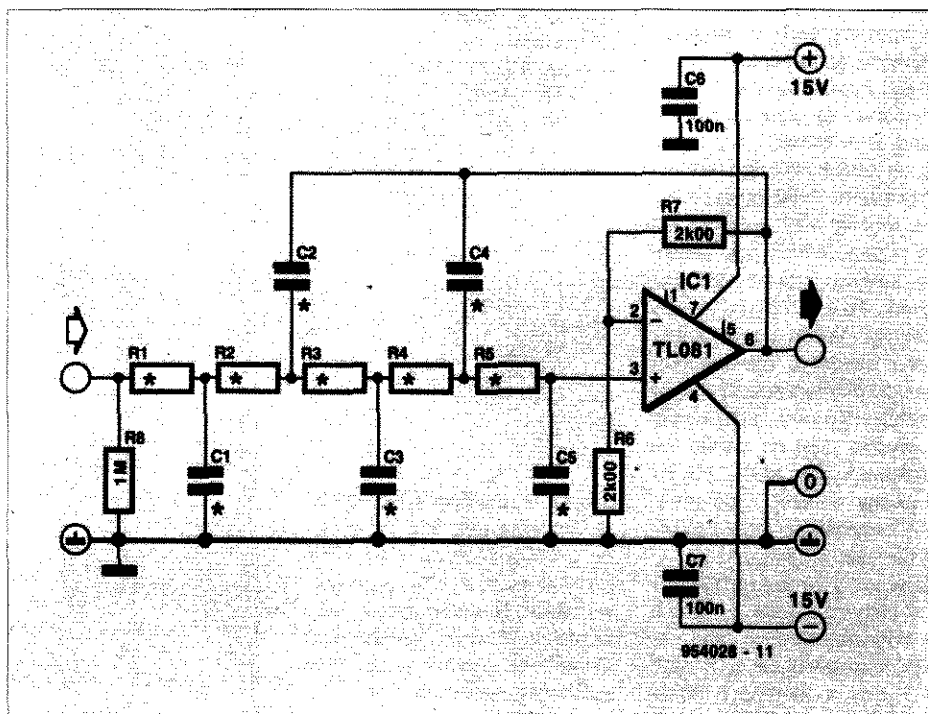
Jeżeli wielkość wzmacnienia gra istotną rolę, to można je zmniejszyć zastępując R1 dzielnikiem

napięcia. Trzeba jednak pamiętać, że rezystancja wyjściowa tego dzielnika musi być równa wziętej z tabeli oporności R1. Rezystor R8 zapewnia napięcie polaryzacji IC1, jeśli sprzężenie wejściowe nie jest bezpośrednie.

W tabeli zebrano oporności rezystorów dla różnych kombinacji kondensatorów o pojemnościach szeregu E-12, których wzajemne stosunki różnią się niewiele lub wcale. Niektóre parametry filtra mogą różnić się o kilka pro-

cent od wartości teoretycznych z powodu zaokrąglenia pojemności do wartości szeregu E-12. Układ TL081 pobiera prąd około 2 mA.

T. Giesberts



	C1	C2	C3	C4	C5	R1	R2	R3	R4	R5
	[nF]	[nF]	[nF]	[nF]	[nF]	[kΩ]	[kΩ]	[kΩ]	[kΩ]	[kΩ]
1	10	5,6	8,2	3,9	1,5	33,216	36,632	32,664	29,103	32,864
2	12	6,8	10	4,7	1,8	27,426	30,613	26,568	24,129	27,447
3	15	8,2	12	5,6	2,2	21,710	25,189	22,187	20,526	22,550
4	18	10	15	6,8	2,7	17,261	21,891	17,364	17,049	18,416
5	22	12	18	8,2	3,3	14,059	18,145	14,531	14,231	15,053
6	27	15	22	10	3,9	11,931	14,055	11,926	11,481	12,799
7	33	18	27	12	4,7	9,340	12,147	9,654	9,621	10,713
8	39	22	33	15	5,6	8,158	9,783	7,988	7,509	8,970
9	47	27	39	18	6,8	7,147	7,629	6,755	6,265	7,305
10	56	33	47	22	8,2	6,198	6,137	5,611	5,080	6,011
11	68	39	56	27	10	5,115	5,099	4,821	4,119	4,917
12	82	47	68	33	12	4,243	4,227	4,001	3,341	4,104
13	35,076	19,362	25,933	11,803	4,9125	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

# SYSTEM

✉ 87-115 Toruń 16  
Katalogi dla firm - gratis

# ELEMENTY ELEKTRONICZNE

Wystarczy zadzwonić tel/fax (0-56) 480-222  
tel/fax (0-56) 456-222

## Multiplexer video lub dwóch oscyloskopów

Większość nowych wzmacniaczy operacyjnych z szybkim prądowym sprzężeniem zwrotnym jest wyposażona w wejście zezwolenia, za pomocą którego można je włączać i wyłączać. Wyjście zablokowanego wzmacniacza nie ma ustalonego potencjału, można więc połączyć ich kilka razem, jednak pod warunkiem, że tylko jeden z nich jest aktywny. Dzięki tej właściwości z szeregu takich wzmacniaczy można utworzyć multiplexer zdolny do przełączania sygnałów o częstotliwości sięgającej 20...30MHz. Jest on idealny do zastosowań video albo - tak jak opisywany poniżej - do przemiany oscyloskopu jednokanałowego w dwukanałowy. Każdy ze wzmacniaczy IC1 i IC2 otrzymuje jeden z dwóch sygnałów wejściowych oraz napięcie przesuwające z P1 lub P2. O tym, z którego z kanałów odbiera się sygnał wyjściowy, decyduje napięcie generatora fali prostokątnej IC3. Jego poziom wyjściowy jest odwracany przez IC3d, zatem tylko jeden ze wzmacniaczy operacyjnych może być aktywny. Częstotliwość przełączania jest w szerokim zakresie regulowana za pomocą P3. Warto też poeksperymentować z pojemnością C1.

Na schemacie jest podane napięcie zasilania  $\pm 10V$ , ale można zastosować dowolne napięcie mieszczące się w zakresie od  $\pm 9V$  do  $\pm 12V$ . Układ 4093 musi być jednak zasilany napięciem dodatnim.

Generator fali prostokątnej nie jest zsynchronizowany z częstotliwością odchyłania oscylo-

### Wykaz elementów

#### Rezystory

R1, R4: 100k $\Omega$   
R2, R5: 4,7k $\Omega$   
R3, R6: 1,5k $\Omega$   
R7: 100k $\Omega$   
R8: 47k $\Omega$   
P1, P2: 1k $\Omega$ , potencjometry montażowe  
P3: 10k $\Omega$ , potencjometr montażowy

#### Kondensatory

C1: 10nF  
C2, C3: 100nF

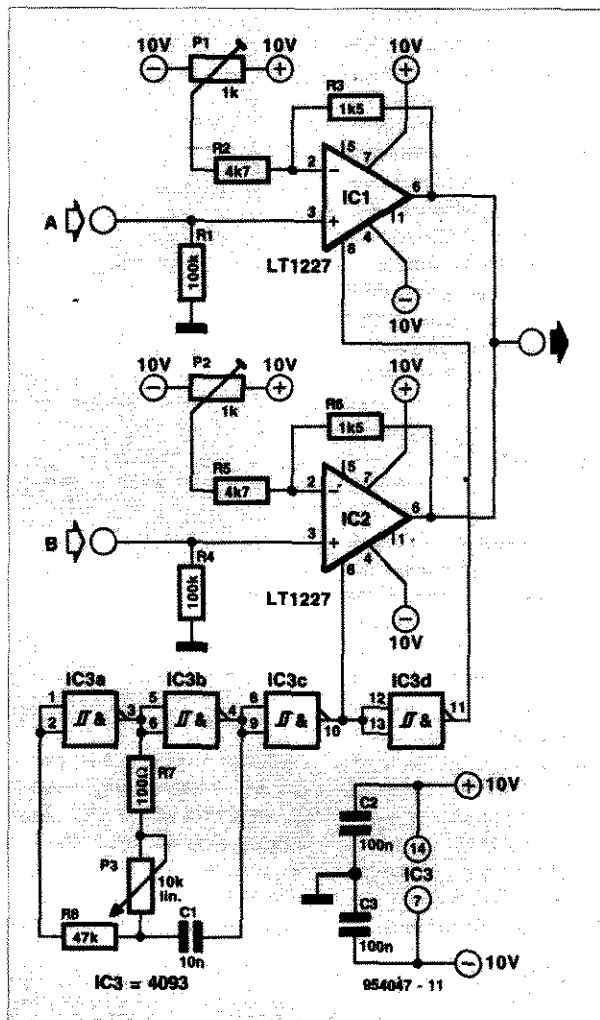
#### Półprzewodniki

IC1, IC2: LT1227  
IC3: 4093

skopu. W praktyce najlepiej stosować dużą częstotliwość z długą podstawą czasu albo niską częstotliwość z krótką podstawą czasu. Napięcie przełączające nie będzie wtedy widoczne na ekranie w postaci przerw linii oglądanego przebiegu.

Trzeba też pamiętać o synchronizacji obrazu przez jeden z sygnałów, może się bowiem zdarzyć, że synchronizację przejmie generator przełączania. Z tego powodu pewniejsza jest synchronizacja zewnętrzna.

Nie należy zapominać, że układ ten nie jest rozbudowanym uzupełnieniem oscyloskopu. Jego impedancja wejściowa wynosi tylko 100k $\Omega$ , zaś w większości oscyloskopów impedancja wejściowa jest na poziomie 1M $\Omega$ . Ale dla prostych zastosowań video nawet 100k $\Omega$  jest dużą impedancją. Większość wzmacniaczy operacyjnych na przełączenie potrzebuje 1,5 $\mu s$ . Irytującym efektem przełączania jest powstawanie impulsów napięcia



wyjściowego, które czasami mogą być niewyraźnie widoczne. W przypadku oscyloskopów o ograniczonym zakresie regulacji jasności może się również zdarzyć, że obraz nie będzie widoczny.

Trzeba też zadbać, aby amplitu-

da sygnałów wejściowych nie przekraczała 1...1,2Vpp, co może prowadzić do przesterowania wzmacniaczy.

Układ pobiera około 15mA.

K. Walraven

## Wzmacniacz zasilania sieciowego

Układ ten służy do takiego po-  
wiązania dwóch urządzeń zasilanych z sieci, aby przepływ prądu pobieranego przez urządzenie główne sterował włączaniem urządzenia wtórnego. Niektóre układy tego rodzaju wykorzystują do tego celu jedną lub więcej diod włączonych szeregowo w linię zasilania urządzenia głów-

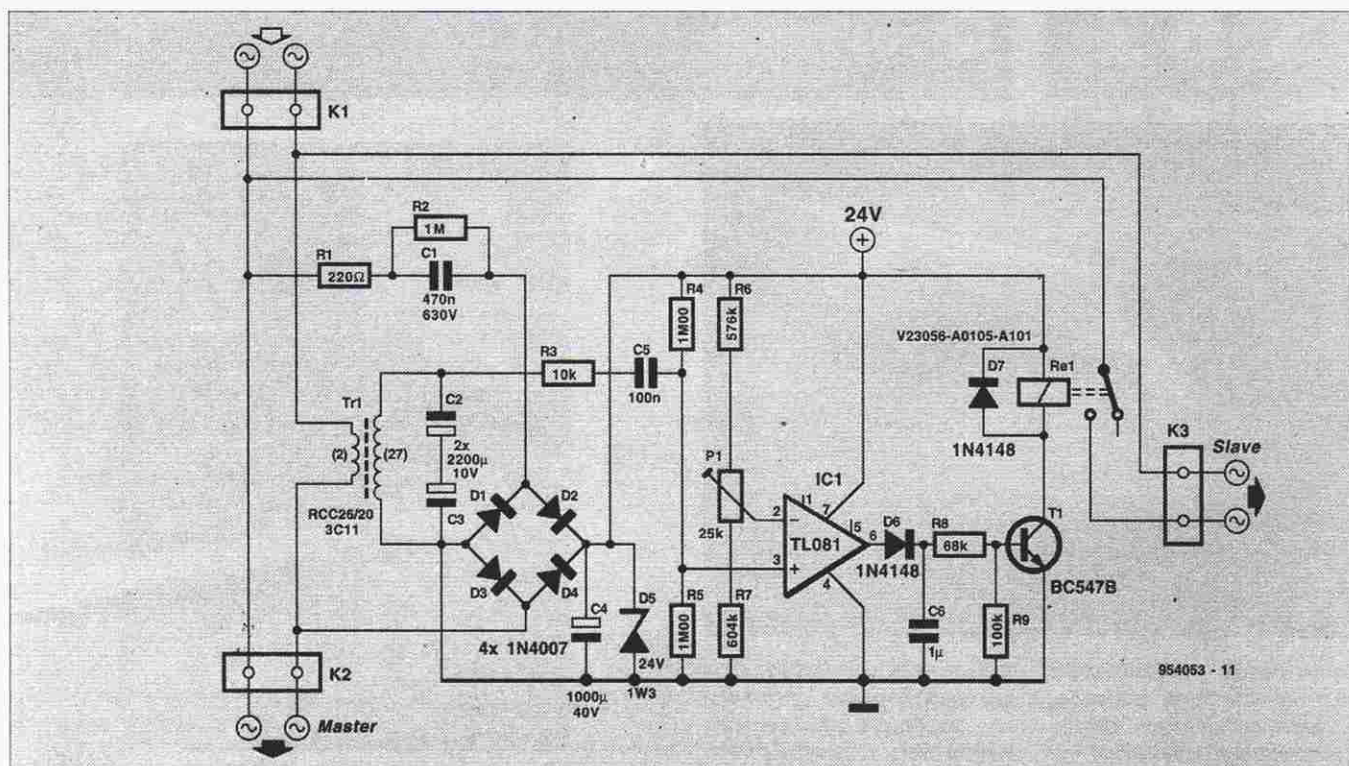
wnego. Zmniejsza to w niewielkim stopniu jego napięcie zasilania i może być źródłem zniekształceń w sieci. W niniejszym układzie wykorzystano transformator prądowy, na którym spadek wynosi nie więcej niż kilka miliwoltów.

Prąd płynący przez uzwojenie pierwotne Tr1 indukuje propor-

cjonalne do niego napięcie w uzwojeniu wtórnym. Teoretycznie, po pierwotnej stronie wystarczyłby jeden zwój, ale dwa zwoje tworzą uzwojenie stabilniejsze mechanicznie. Prototyp osiągał nasycenie przy prądzie około 0,5A, powyżej którego wtórne napięcie już nie wzrastało. Możliwa jest więc detekcja włą-

czenia odbiornika o poborze mocy do około 100W w stanie gotowości. W praktyce moc w stanie gotowości nie przekracza kilka watów, a stosunek pełnej mocy do mocy stanu gotowości jest duży.

Uzwojenie wtórne wraz z kondensatorami C2 i C3 tworzą do-  
strojony do 55Hz obwód rezona-



nsowy, który tłumi zakłócenia sieciowe, zakłócenia wielkiej częstotliwości oraz zwiększa czułość. Nadaje się on dla częstotliwości 50...60Hz, ale jeżeli rezonans bardziej odbiega od tego zakresu, może okazać się konieczna zmiana liczby zwojów uzwojenia wtórnego (mniej zwojów dla większej częstotliwości). Obniżenie czułości można skompensować za pomocą P1.

Natężenie prądu, przy którym następuje włączenie urządzenia wtórnego, dobiera się potencjometrem montażowym P1. Oporności rezystorów R6, P1 i R7 wyznaczają na styku P1-R6 napięcie wyższe o około 0,5V od napięcie na styku R4-R5 i R7-P1. Jeżeli napięcie to zostanie przekroczone, to na wyjściu IC1 pojawia się pulsujące napięcie o częstotliwości 50Hz. Napięcie to jest wygładzane w obwodzie D6-C6 i za pośrednictwem R8 służy następnie do sterowania T1, który z kolei włącza przekaźnik Re1. Styki tego przekaźnika przyłączają urządzenie wtórne do sieci.

Napięcie wyjściowe IC1 nie jest zerowe nawet w stanie niskim, zastosowano więc dzielnik napięcia R8-R9, dzięki któremu T1 przewodzi tylko przy stanie wysokim IC1. Obwód D6-C6 zapewnia natychmiastowe włączenie, ale opóź-

nione wyłączenie urządzenia wtórnego.

Jeżeli układ ma reagować na mniejsze moce, trzeba powiększyć liczbę zwojów pierwotnych. Pojemności C2 i C3 muszą wtedy zostać zmienione, aby zachować częstotliwość rezonansową. Indukcyjność uzwojenia wtórnego wynosi  $L = A_L \cdot n^2$ , gdzie  $A_L$  jest współczynnikiem charakterystycznym rdzenia transformatora, a  $n$  oznacza liczbę zwojów (w prototypie  $L = 10\mu H \pm 25\%$ ). Całkowita pojemność szeregowego połączenia C2-C3 wynosi:

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 \cdot L} = 8,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{L}$$

Napięcie 24V do zasilania IC1 i dzielników napięcia otrzymuje się bezpośrednio z sieci przez kondensator szeregowy C1, mostek prostowniczy D1...D4 i diodę Zenera D5. Przez C1 przepływa prąd około 30mA. Jeżeli napięcie sieci różni się znacznie od 240V, pojemność C1 musi zostać przeliczona. Nie należy przy tym zapominać o spadku napięcia na elementach R1, D1...D4 i D5, wynoszącym w sumie około 32V.

Rezystor R1 ogranicza prąd po włączeniu układu do sieci. Całkowity pobór mocy przez układ

wynosi około 1W. Przekaznik pobiera około 28mA.

Przy niektórych rodzajach obciążenia może być konieczne zabezpieczenie styków Re1 obwodem gaszącym ( $R=220\Omega/1W$  i  $100nF/630V$ ).

Uzwojenie wtórne Tr1 zostało nawinięte miedzianym drutem emaliowanym o średnicy 0,7mm. Średnica drutu uzwojenia pierwotnego zależy od maksymalnego dopuszczalnego prądu urządzenia głównego. Jeżeli układ

zostanie wykonany wiernie według schematu, to różnica napięć pomiędzy uzwojeniami transformatora będzie równa sumie napięć przewodzenia diod, czyli około 27V. W przeciwnym razie napięcie to może być równe pełnemu napięciu sieci.

Przy pracy z tym układem należy zachować maksymalną ostrożność, jest on bowiem bezpośrednio połączony z siecią.

T. Giesberts

#### Wykaz elementów

##### Rezystory

R1: 220Ω  
R2: 1MΩ/0,5W  
R3: 10kΩ  
R4, R5: 1,00MΩ/0,5W 1%  
R6: 506kΩ/0,5W 1%  
R7: 604kΩ/0,5W 1%  
R8: 68kΩ  
R9: 100kΩ  
P1: 22kΩ, potencjometr montażowy

##### Kondensatory

C1: 470nF/630V  
C2, C3: 2200µF/10V  
C4: 1000µF/40V  
C5: 100nF  
C6: 1µF

##### Półprzewodniki

D1...D4: 1N4007  
D5: dioda Zenera 24V/1W

D6, D7: 1N4148

T1: BC547B

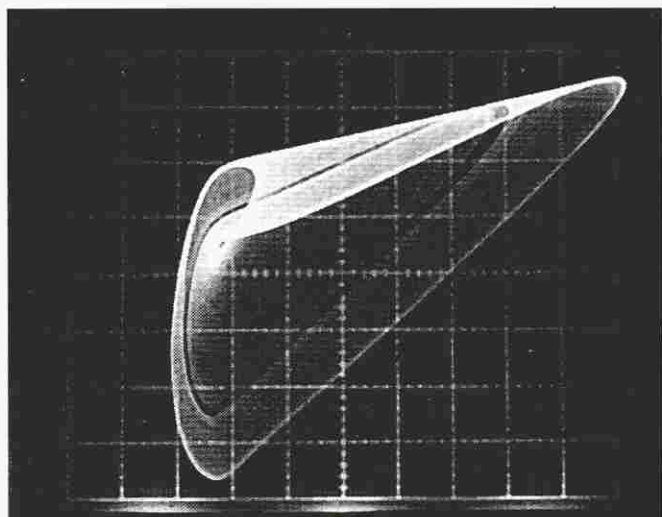
IC1: TL081

##### Różne

Tr1: rdzeń ferrytowy RCC26/20,  $A_L = 2500$ ; uzwojenia wg opisu w tekście  
Re1: przekaźnik V23056-A0105-A101 albo inny dwubiegowy sieciowy o wzbudzeniu 24V/30mA  
K1, ... K3: złącza zaciskowe do druku, sieciowe

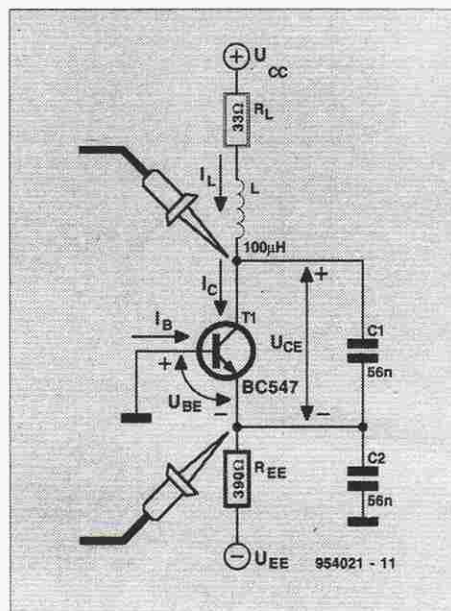
Zależnie od rodzaju obciążenia wnoszonego przez układ wtórny stosuje się układ gasikowy (na schemacie brak):  
R: 220Ω/1W  
C: 100nF/630V





Chaos panuje wszędzie wokół nas: na ulicach, w pogodzie, w życiu codziennym. Układy elektroniczne również mogą wykazywać chaotyczne zachowanie, jak ten generator Colpittsa pokazany na schemacie. Wykazuje on tzw. zjawisko wielooscylacji, gdy w stanie ustalonym

mają miejsce równocześnie dwie lub więcej oscylacje. Innymi słowy, oscylacje pasożytnicze współistnieją z podstawowymi. Sygnał w stanie ustalonym w rezultacie jest bardzo zniekształcony, bardzo ograniczając zastosowanie takiego generatora w systemach łączności.



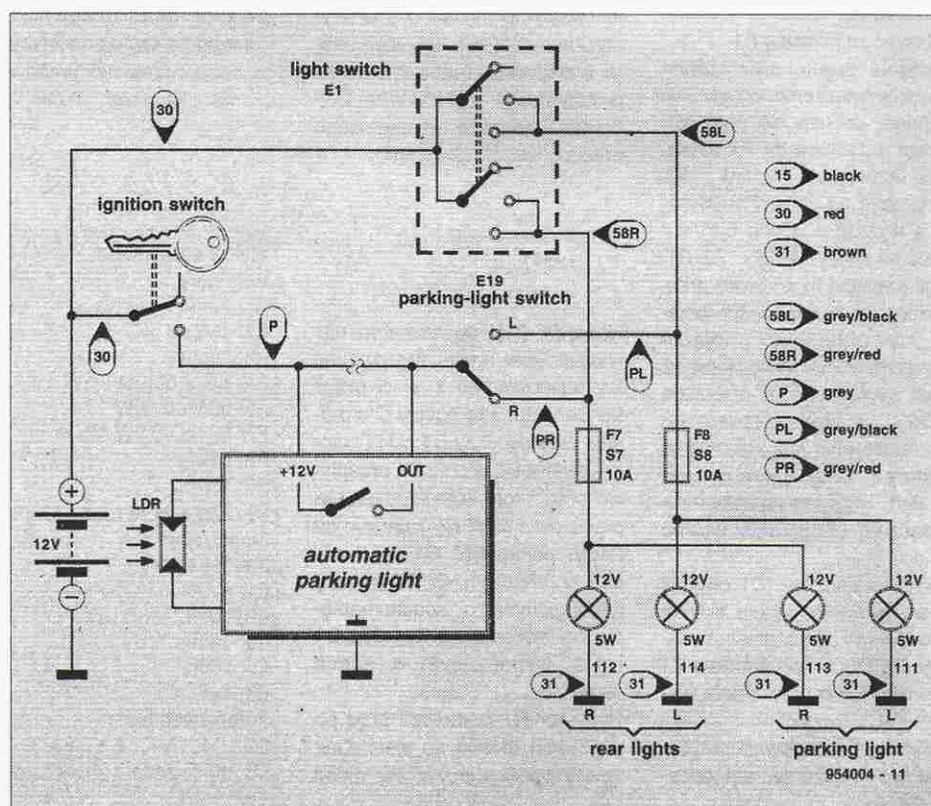
Układ przedstawiony na ilustracji można łatwo zmontować na kawałku płytki uniwersalnej. Wymaga zasilania  $\pm 5V$ . Jeżeli przyłączy się sondy oscyloskopu

w układzie x-y jak pokazano na rysunku, na ekranie można będzie zobaczyć obraz zbliżony do pokazanego na fotografii.

L. Lemmens

## Automatyczne światła postojowe

W wielu krajach obowiązuje nakaz włączania światła postojowych w pojazdach parkujących nocą przy drodze. Jeżeli pozostawia się samochód na długo przed zmrokiem, świecące w czasie dnia światła wyczerpują beużytecznie akumulator. Przedstawiony układ pozwala tego uniknąć, włącza bowiem światła postojowe dopiero po zapadnięciu zmroku, zaś wyłącza je, gdy się rozjaśni. Układ zawiera układy opóźniające, zapobiegające wyłączeniu światła na skutek oświetlenia reflektorami przejeżdżających samochodów. Daje się on uruchomić tylko wtedy, gdy zapłon jest wyłączony, a światła postojowe włączone. Górny schemat wyjaśnia sposób połączenia układu z samochodową instalacją elektryczną. Oznaczenia poszczególnych przewodów są standardowe dla większości europejskich samochodów, zaś kod kolorów odnosi się przede wszystkim do samochodów volkswagen.



## Wykaz elementów

### Rezystory

R1: fotorezystor  
R2\*, R3: 1k $\Omega$   
R4, R12: 4,7k $\Omega$   
R5: 22k $\Omega$   
R6: 220k $\Omega$   
R7: 680k $\Omega$   
R8: 100k $\Omega$   
R9, R10: 10k $\Omega$   
R11: 1M $\Omega$   
P1\*: 4,7k, potencjometr  
montażowy leżący  
Elementy oznaczone "\*" dobrać  
wg opisu w tekście w zależności  
od wartości R1.

### Kondensatory

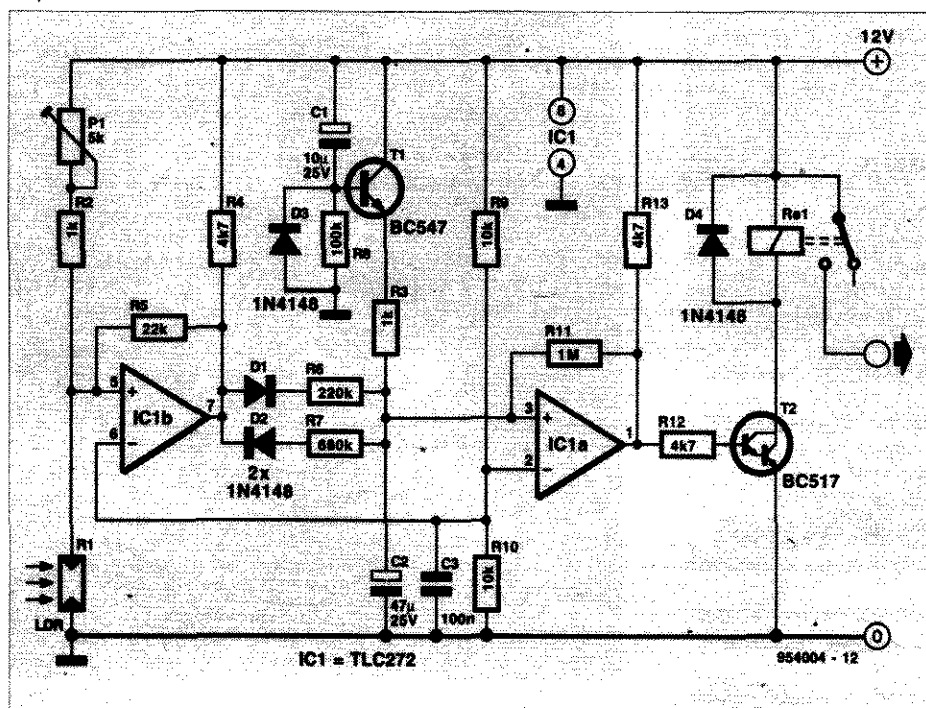
C1: 10 $\mu$ F/25V  
C2: 47 $\mu$ F/25V  
C3: 100nF

### Półprzewodniki

D1...D4: 1N4148  
T1: BC547  
T2: BC517  
IC1: TLC272

### Różne

Re1: przekaźnik 12V=5A  
Złącza konektorowe 3 kpl.



Układ automatycznego włączania światła postojowych przedstawia dolny schemat. Czujnikiem otaczającego oświetlenia jest fotorezystor R1. Czujnik ten wraz z R2 i P1 tworzą dzielnik napięcia połączony z nieodwracającym wejściem komparatora IC1b. Jego wyjście odwracające otrzymuje połowę napięcia akumulatora z dzielnika R9-R10. Rezystor R3 zapewnia pewną histerezę, która zapobiega reakcji komparatora na krótkie impulsy świetlne. R4 jest rezystorem podciągającym.

Dzięki obwodowi opóźniającemu R6-R7-C2 układ jest nieczuły na ewentualne krótkie zmiany oświetlenia. R7-C2 wyznacza opóźnienie włączenia światła postojowych, natomiast R6-C2 określa czas, przez który światła pozostają jeszcze włączone po rozwidnieniu. Przy podanych wartościach elementów czasy te

wynoszą odpowiednio 15s i 10s.

Tranzystor T1 służy do sprawdzania działania układu, włączając na 15s światła postojowe po wyłączeniu stacyjki. W tym celu C2 jest ładowany przez T1 i R3 do momentu, w którym napięcie ładowanego przez R8 kondensatora C1 osiągnie poziom, wystarczający do zablokowania T1. Jeżeli jest dostatecznie jasno, to C2 rozładowuje się powoli przez R7. Jeżeli natomiast jest ciemno, C2 nie może się rozładować, utrzymuje się na nim wyższe napięcie i światła postojowe pozostają włączone. Po wyłączeniu napięcia zasilającego kondensator C1 rozładowuje się przez D3, aby po ponownym włączeniu mogło zostać wykonane sprawdzenie działania układu.

Napięcie z obwodu opóźniającego jest kierowane do drugiego komparatora, IC1a, którego we-

wniesie odwracające otrzymuje również połowę napięcia zasilającego z dzielnika R9-R10. R11 zapewnia histerezę, a R13 jest rezystorem podciągającym. Komparator ten steruje T2, mogący dostarczyć prądu o natężeniu do 200mA, wystarczającego do wzbudzenia taniego przekaźnika samochodowego Re1. Tranzystor jest chroniony diodą D4 przed przepięciami indukcyjnymi.

Cały układ, z wyjątkiem R1, mieści się na niewielkim kawałku płytki uniwersalnej. Do połączenia z instalacją elektryczną samochodu potrzeba tylko trzech przewodów: dla +12V, masy i wyjścia. Połączenia te najlepiej wykonać za pomocą samochodowych złączy konektorowych. Przewody styków przekaźnika muszą mieć przekrój odpowiedni dla dużych prądów.

Fotorezystor można umieścić

w dowolnym miejscu w samochodzie, do którego dochodzi światło. Jeżeli przewód jest dłuższy od 10m, powinien być ekranowany, aby uniknąć zakłóceń, które może wywoływać układ zapłonowy.

Oporności R2 i P1 muszą być dostosowane do typu użytego fotorezystora. Jeżeli jest jasno, napięcie na końcówce 5 IC1b powinno być wyraźnie niższe od napięcia na końcówce 6. Jeżeli natomiast jest ciemno, napięcie na końcówce 5 powinno być wyraźnie wyższe od napięcia na końcówce 6.

Stale czasowe obwodów opóźniających można oczywiście modyfikować zgodnie z indywidualnymi potrzebami. Jednakże pojemność C2 nie może być zbyt duża, aby prąd płynący przez R8 wystarczał do jego ładowania.

G. Kleine

## Regulowany rozruch silników prądu stałego

Prąd rozruchowy silników prądu stałego o dużej wydajności może być 3...8-krotnie większy od prądu normalnej pracy, co stanowi wielkie obciążenie dla wyłączników. Także w momencie rozłączania styki wyłączników są narażone na iskrzenie o dużym natężeniu, co powoduje ich eroz-

ję, utlenianie oraz znacznie skracanie ich trwałość. Także początkowy moment obrotowy jest bardzo duży, co nie jest obojętne ani dla silnika, ani dla jego obciążenia. Zwykle efekty te są ograniczane przez użycie rezystora połączono szeregowo z silnikiem, zwieranego przez przekaźnik

w chwilę po uruchomieniu silnika. Nie eliminuje to jednak iskry przy rozłączaniu.

Znacznie lepszym rozwiązaniem jest układ, którego schemat jest przedstawiony na rysunku, a w którym w roli rezystora zastosowano tranzystor MOSFET. W takim wyłączniku może on

działać jako rezystor regulowany w sposób ciągły. W przedstawionym układzie umożliwia osiągnięcie normalnej wartości roboczej prądu silnika w ciągu trzech sekund. Styki wyłącznika są obciążone prądem zaledwie kilku miliamperów. Układ może sterować prądem do 25A, ale z odpowied-



## Wykaz elementów

### Rezystory

R1: warystor  
R2: 10kΩ  
R3: 4,7kΩ  
R4: 100Ω

### Kondensatory

C1, C2: 47nF  
C3: 220μF/40V  
C4: 1000μF/25V

### Półprzewodniki

D1, D2: 1N4004  
D3: dioda Zenera 15V  
D4: FR606 (P600)  
T1: BUK416-100AE (patrz tekst)

### Różne

S1: wyłącznik jednobiegunowy małej mocy  
L1: dławik 1mH  
La1: żarówka 12V/20W  
M: silnik prądu stałego 6...30V/0...25A

nim chłodzeniem prąd maksymalny może osiągnąć natężenie 40 do 100A.

Prąd rozruchowy zostaje ograniczony, nie ma więc oczywiście potrzeby dostosowywania prądu MOSFETa do znamionowego prądu rozruchowego silnika. Chodzi oczywiście o koszt - zastosowany w prototypie tranzystor BUK416-100A, 100-amperowy MOSFET jest drogi, dlatego do mniejszych obciążeń należy stosować dużo tańsze MOSFETy mniejszej mocy.

W stanie spoczynkowym S1 jest zwarty i bramka MOSFETa jest na poziomie masy (przez R4). Gdy S1 zostanie rozarty,

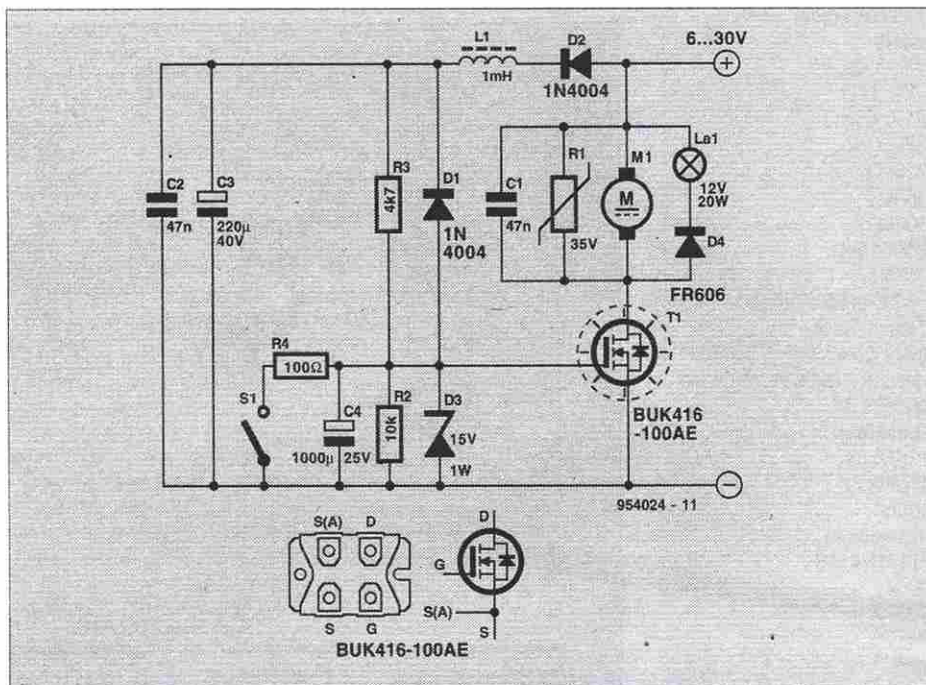
C4 zaczyna się powoli ładować przez R3 do około 2/3 napięcia zasilania. MOSFET zaczyna przewodzić i staje się całkowicie otwarty, gdy napięcie bramki wzrośnie do 5V. Gdy S1 zostanie ponownie zwarty, C4 rozładowuje się szybko przez R4.

Gdy T1 przewodzi, jego oporność przewodzenia  $R_{DS(on)}$  wynosi mniej niż 13mΩ, więc wydziela się w nim niewielka moc. Jeżeli silnik pobiera 20A, w T1 wydziela się 4W, wystarczy więc radiator o oporności cieplnej

2,5K/W. Wielkość ta musi zostać oczywiście zmniejszona przy większym prądzie silnika. BUK416-100A nie musi być izolowany od radiatora. Jego wyprowadzenia S (źródło) i AS (źródło pomocnicze) muszą zostać zwarte. Ponieważ tak kosztowny element musi być chroniony, dioda D2 zabezpiecza przed odwróceniem napięcia. Dioda D4 (FR606 lub P600) zwiiera prąd na chwilę po wyłączeniu silnika, a w czasie normalnego działania chroni przed mogącymi powstać impul-

sami o odwrotnej polaryzacji. Dioda Zenera D3 uniemożliwia wzrost napięcia bramki powyżej 15V. Kondensator C1 blokuje zakłócające sygnały wielkiej częstotliwości. Warystor R1 eliminuje wszelkie impulsy napięciowe na silniku większe od 35V. Indukcyjność L1 i pojemności C3 i C2 wygładzają napięcie stałe, chroniąc je przed zakłóceniami wywołanymi iskrzeniem szczotek przy dużym obciążeniu silnika.

W. Zeiller

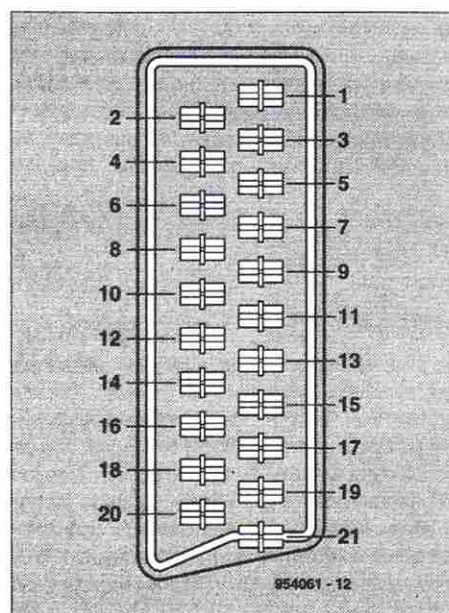


## Inteligentny przełącznik SCART

Gdy siedzi się w wygodnym fotelu przed ekranem telewizora, to telewizyjny tuner satelitalny z pojedynczym złączem SCART i dwa dekodery, także z pojedynczymi złączami SCART, mogą okazać się rozwiązaniem niezbyt wygodnym. Jest tak na przykład w przypadku zestawu, składającego się z satelitalnego odbiornika TV Pace 800rd, dekodera Luxcrypt RTL4/5 i dekodera D2MAC (dla TVPlus). Wprawdzie w handlu znajdują się małe przełączniki (SCART box), łączące trzy urządzenia SCART, ale wybór dekodera za ich pomocą (w tym przypadku Luxcrypt lub D2MAC) musi być dokonywany ręcznie. Oczywiście, ręczne przełączanie jest anachronizmem w dzisiejszych

czasach zdalnego sterowania i łatwości przeskakiwania z kanału na kanał. Opisany przełącznik automatycznie wybiera wymagany dekodery, bez potrzeby wstawiania z fotela i ręcznego przełączania.

Inteligentny przełącznik zapewnia automatyczny wybór pomiędzy dwoma źródłami sygnałów video, które - gdy zostaną uaktywnione - wysyłają napięcie przełączające przez końcówkę 8 swoich złączy SCART. Większość dekodów satelitalnej TV, jak również magnetowidów, jest wyposażona w tę funkcję. Inteligentny przełącznik SCART nie wymaga zewnętrznego zasilania ani baterii, bowiem "podkrada" napięcie zasilające ze wspomnianego sygnału przełączania.





# Wykaz elementów

## Rezystory

R1: 39kΩ  
R2, R4, R5: 4,7kΩ  
R3, R6: 39kΩ  
R7...R9: 22Ω

## Kondensatory

C1, C2: 10μF/16V  
C3: 100nF, ceramiczny

## Półprzewodniki

D1, D2: LED, wysokowydajne  
D3, D4: BAT85 lub 1N4148  
IC1, IC2: 4066

## Różne

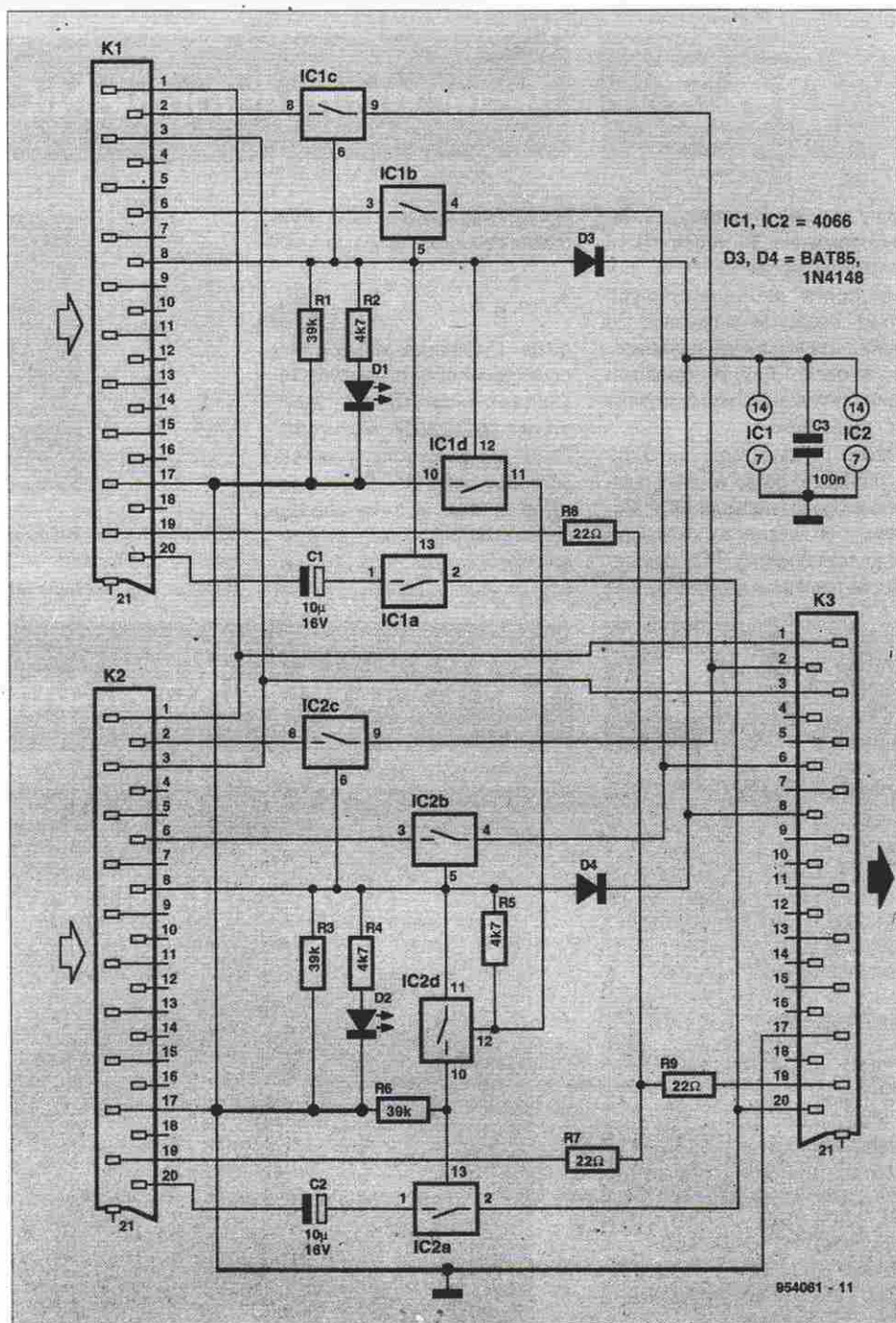
K1, K2: złącza wejściowe SCART  
K3: złącze wyjściowe SCART

Schemat układu przedstawia prosty sposób przełączania dwóch kanałów, zrealizowany przy pomocy popularnego, taniego układu klucza analogowego typu 4066. Rezystory 39kΩ chronią wejścia sterujące 4066 przed przypadkowymi skokami potencjału. Dwie wysokowydajne LED sygnalizują stan każdego z dekodów. Pobierają one minimalny prąd, aby możliwie jak w najmniejszym stopniu obciążać napięcia przełączające. Tantalowe kondensatory sprzęgające C1 i C2 w liniach video eliminują ewentualne składowe stałe napięcie z dekodów sygnałów video. W sygnale dekodera Luxcrypt autor stwierdził składową stałą, wywołującą "przeciek" przez przełącznik 4066 w przypadku sygnału D2MAC o dużej jasności. Jeżeli automatyczny przełącznik SCART jest używany z jednym odbiornikiem TV i dwoma magnetowidami, to wejście 1 ma pierwszeństwo.

Jedyną wadą układu, o której należy wspomnieć, wynika z braku własnego zasilacza. Dostarczany przez odbiornik satelitalny sygnał video jest bez wzmocnienia rozdzielany pomiędzy dwa obciążenia. Wywołuje to oczywiście straty sygnału z powodu zbyt dużego obciążenia wyjścia odbiornika. Przeciążenie można zmniejszyć przez zastosowanie szeregowych rezystorów Rx (można zacząć od 82Ω) pomiędzy wyjściem odbiornika a wejściami dekodów. W niektórych jednak wypadkach rezystory te mogą okazać się niepotrzebne, ponieważ zmniejszenie poziomu sygnału może zostać skompensowane niewielkim zwiększeniem wzmocnienia w dekodzie (Luxcrypt) lub może wręcz okazać się nieszkodliwe (dekoder D2MAC).

Warto polecić montaż układu w tanim, dostępnym w handlu gotowym przełączniku SCART. Oszczędza się w ten sposób czas na wyszukanie i zakup złącz oraz wiercenie otworów w obudowie. Niewielką liczbę elementów można zmontować na kawałku płytki uniwersalnej i połączyć je przewodami z odpowiednimi końcówkami złączy SCART.

F. M. Bemelman



**>ELTRON<**

ELEMENTY I PODZESPOŁY  
ELEKTRONICZNE

OFERUJEMY  
WYŚWIETLACZE LCD  
-numeryczne  
-alfanumeryczne  
(również podświetlane)  
8x1, 16x1/2/4, 20x1/2/4,  
32x1/2, 40x1/2/4, 80x2  
-graficzne  
(również podświetlane)  
128x16 do 640x480

HITACHI, PHILIPS,  
PICVUE, SANYO,  
SHARP, TOSHIBA



Sterowniki LCD, folie świejące + inwertery

50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3  
tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel/fax (02) 663 47 84  
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel/fax (058) 46 28 47



## Tester akumulatorów NiCd

Mały zegarek kwarcowy, zasilany ogniwem 1,5V, może służyć jako prosty sprawdzian pojemności ogniw akumulatorowych NiCd. Zegary te zatrzymują się po obniżeniu napięcia zasilającego do około 1,05V. W opisanym testerze wykorzystano tę właśnie ich właściwość.

Trzeba ustawić zegar na 00:00 i przyłączyć go do w pełni naładowanego akumulatora NiCd. Rezystor R wyznacza określony prąd rozładowania. Przy założeniu, że nominalne napięcie ogniwa

$U_0 = 1,2V$ , jego pojemność w mAh można obliczyć z równania:

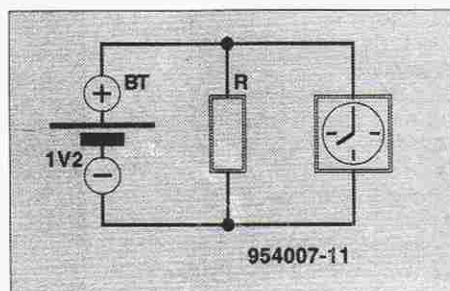
$$K = \frac{T \cdot U_0}{R}$$

gdzie T oznacza wskazywany przez zegar czas (w godzinach). Obliczenie uprości się, jeżeli przyjąć oporność R równą 12Ω. Prąd rozładowania wyniesie wówczas 100mA, czyli przez godzinę z akumulatora ubędzie 100mAh ładunku. Jeżeli więc zegar stanie po 5,5 godz., to znaczy że jego pojemność wynosi

550mAh. Należy wtedy odłączyć badany akumulator NiCd, aby uniknąć jego rozładowania pro-

wadzącego do nieodwracalnego uszkodzenia.

J. Dietrich



## Ochrona głośników samochodowych

### Wykaz elementów

#### Rezystory

R1: 82kΩ  
R2, R6: 330kΩ  
R3: 680kΩ  
R4: 22kΩ  
R5: 100Ω  
R7: 10kΩ  
R8: 68Ω

#### Kondensatory

C1, C4: 100nF  
C2, C3: 10μF/25V  
C5: 100μF/25V  
C6: 220μF/35V

#### Półprzewodniki

D1...D6: 1N4007  
D7: dioda Zenera 9,1V  
T1, T2: BC546B  
IC1: 4093

#### Różne

Re1: jednostkowy przełącznik 12...16V/250mA  
Re2: dwustykowy przełącznik 12...16V/10A  
A...H: samochodowe złącza konektorowe

Stopnie wyjściowe samochodowych radioodbiorników i odtwarzaczy płyt kompaktowych nie zawsze są wyposażone w opóźnione wyłączniki głośników, dlatego ich włączaniu i wyłączaniu towarzyszą nieprzyjemne stuknięcia. Stopnie wyjściowe często są zdalnie sterowane napięciem przełączającym z wyjść radioodbiornika. Napięcie takie - Vs - służy w opisywanym układzie do włączania wzmacniacza przed włączeniem głośników i do wyłączania głośników przed wyłącze-

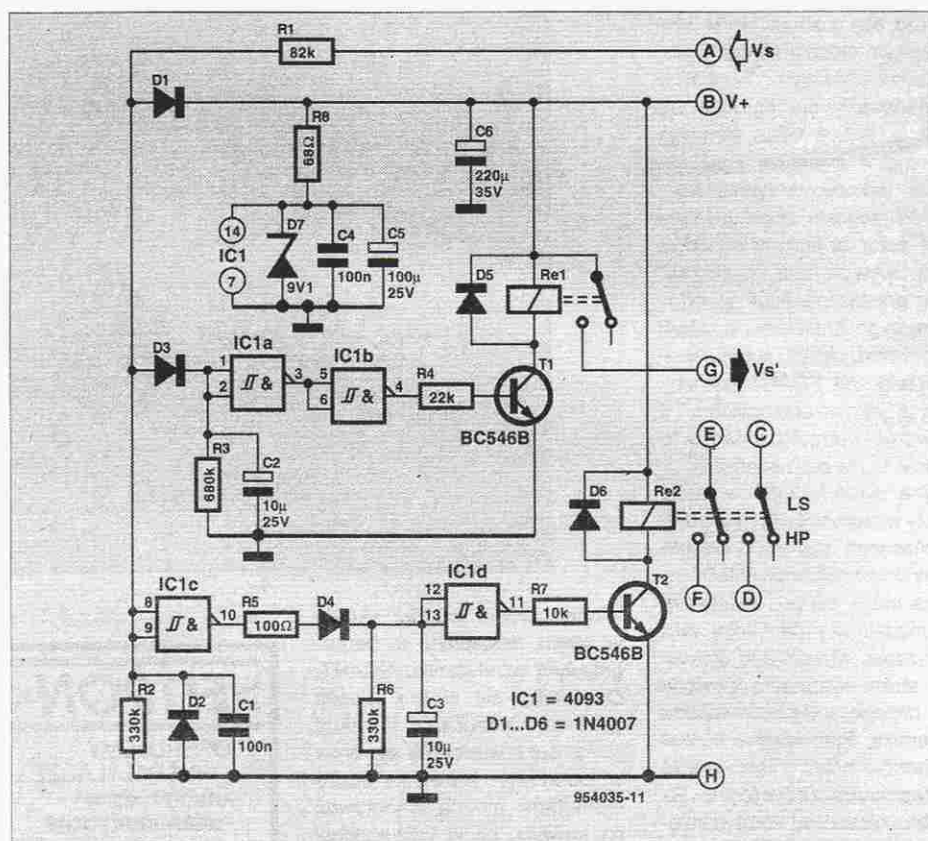
niem wzmacniacza.

Sposób, w jaki jest to zrealizowane, wyjaśnia schemat na ilustracji. Gdy odbiornik jest wyłączony, wejścia inwerterów uzyskują potencjał masy poprzez rezystor R2. Kondensator C2 jest następnie rozładowywany, wejście IC1a przyjmuje poziom niski,

ki, T1 zostaje zablokowany, a przełącznik Re1, który włącza napięcie sterujące Vs' (wyjście G) nie jest zasilany. Ponieważ jednak wyjście IC1c jest w stanie wysokim, kondensator C3 jest naładowany, a wyjście IC1d ma poziom niski. T2 jest więc zablokowany i głośniki są odłączone

od wzmacniacza przez przełącznik Re2.

Po włączeniu odbiornika napięcie Vs na wejściu A ma wartość 12V, C2 zaczyna się ładować i połączone kaskadowo IC1a i IC1b zmieniają stan. Transystor T1 przewodzi, Re1 zostaje wzbudzony i stopnie wyjściowe





zostają zasilone.

W tym samym czasie IC1c zmienia stan, D4 zostaje spolaryzowana zaporowo, więc C3 rozładowuje się powoli przez R6. Gdy napięcie na wejściu IC1d zmaleje, inwerter ten zmienia stan i T2 zaczyna przewodzić, Re2 zostaje wzbudzony, a jego styki łączą głośniki ze wzmacniaczami.

Gdy radioodbiornik zostanie wyłączony, wyjście IC1c przechodzi

w stan wysoki i C3 zostaje naładowany, w wyniku czego IC1d zmienia stan i T2 zostaje zablokowany. Głośniki zostają więc odłączone zanim C2 zdąży na tyle się rozładować przez R3, aby IC1a i IC1b zmieniły stan, T1 został zablokowany, Re1 rozwarł styki i odłączył zasilanie stopni wyjściowych. Przerzutniki Schmitta wejść inwerterów zapewniają bezbłędne przełączanie.

Napięcie zasilania inwerterów

jest stabilizowane na poziomie 9V przez D7 i R8 oraz odfiltrowane przez C4 i C5. Napięcie zasilania układu i napięcie sterujące są blokowane przez C1 i C6. Diody D1 i D2 chronią obwody wejściowe inwerterów obcinając napięciowe zakłócenia impulsowe odpowiednio powyżej 12V i poniżej -0,7V. Przekaznik Re1 może być typu miniaturowego, jego styki przewodzą prąd o natężeniu co najwyżej

250mA. Przekaznik Re2 natomiast musi być przystosowany do dużych obciążeń, jego styki muszą bowiem przewodzić duże prądy głośników. Wszystkie połączenia najlepiej wykonać za pośrednictwem konektorowych złącz samochodowych. Układ ochronny pobiera prąd spoczynkowy tylko 4,5mA.

F. Hueber

## Zmodyfikowany przełącznik SCART

Opisany w Elektorze Electroniku 1/94 przełącznik sygnałów wizyjnych został tak zaprojektowany, aby jedno wyjście mogło być połączone tylko z jednym wejściem. Celem takiego rozwiązania jest uniknięcie strat i skutków niedopasowania sygnałów wideo oraz audio. Nieco prostszy układ, działający zgodnie z tą samą zasadą jednego sygnału i jednego wyjścia, jest przedstawiony na ilustracji. W porówna-

niu z opisany uprzednio, układ ten jest znacznie prostszy, zwłaszcza w zakresie użycia przełączników i ich okablowania.

Opisana wersja przełącznika została sprawdzona w praktyce w zestawie składającym się z dwóch magnetowidów i odbiornika TV. Pomimo, że dało się zauważyć pewne osłabienie sygnałów, to nie zanotowano żadnych problemów wywołanych niedopasowaniem, nieuni-

knionym, gdy ze źródła o impedancji 75Ω łączy się dwa obciążenia 75Ω. Zaletą przedstawionego rozwiązania jest możliwość jego rozszerzenia o jeden lub więcej kanałów SCART. Przełączniki muszą być wzajemnie sprzężone mechanicznie, tak że tylko jeden z nich może pozostawać wciśnięty.

C. Romaldini

### Wykaz elementów

Półprzewodniki

D1...D4: 1N4148

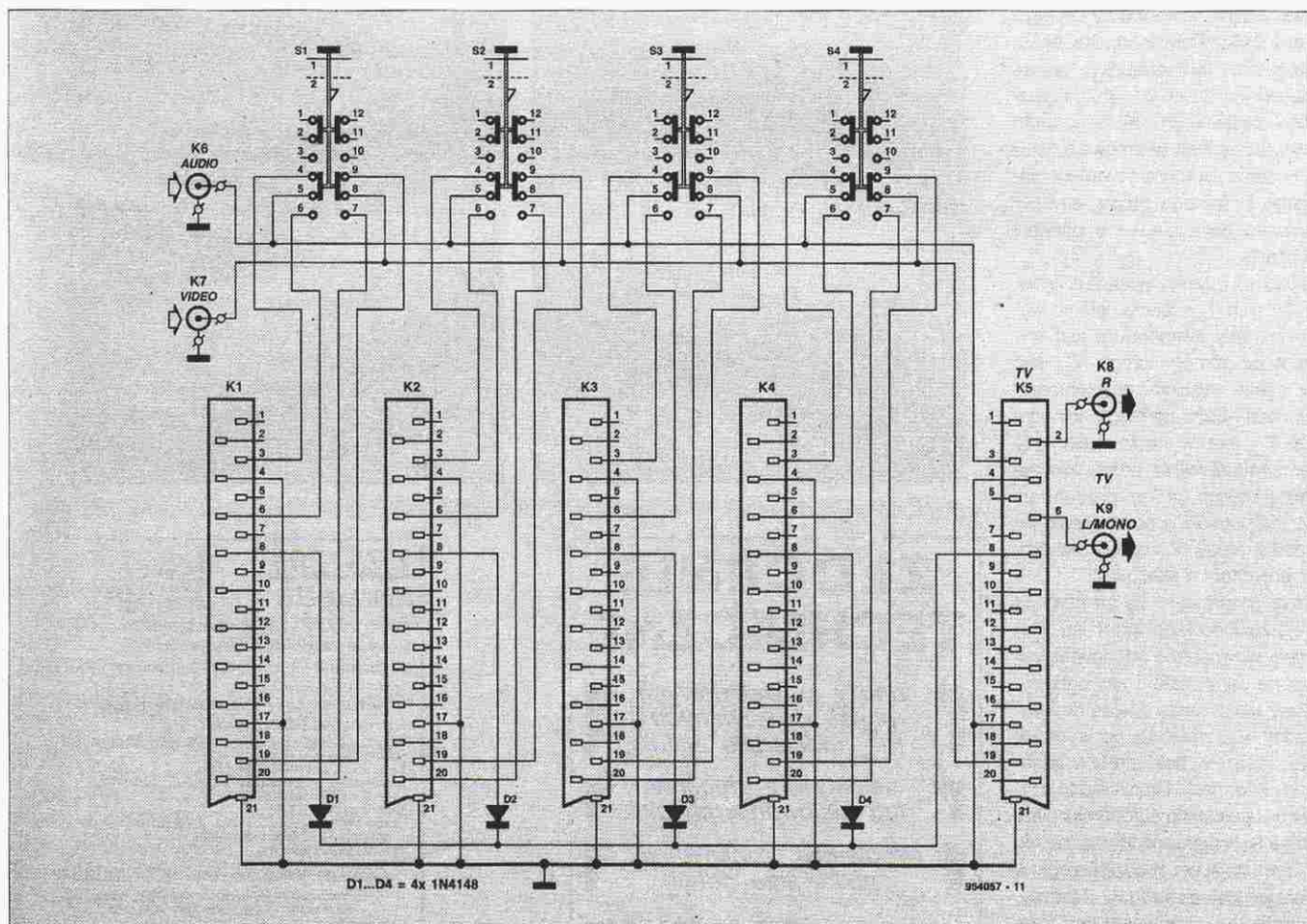
Różne

S1...S4: współzależne przełączniki segmentowe (Isostat)

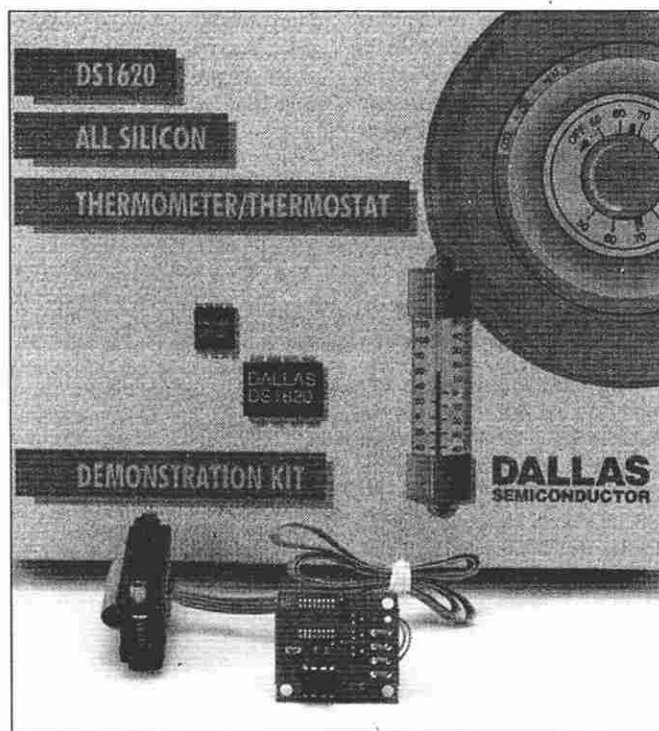
K1...K4: złącza wejściowe SCART

K5: złącze wyjściowe SCART

K6...K9: gniazda cinch







padku konwersja może być rozpoczęta przez impuls z wejścia zegarowego albo pomiar może być ciągły. W czasie pomiaru, który trwa tylko sekundę, układ pobiera 1mA, zaś w czasie czuwania zaledwie 1µA.

W trakcie komunikowania się układu z komputerem lub mikroprocesorem można posługiwać się takimi instrukcjami jak "odczytaj temperaturę", "odczytaj/zapisz temperaturę lub rejestr stanu", "rozpocznij/zakończ konwersję". Przez kasowanie można kolejno uzyskiwać dostęp do większej liczby układów.

W celu zmierzenia temperatury wysyła się do układu instrukcję "AAH". Układ nadrzędny (PC lub mikroprocesor) wysyła wtedy dziewięć dodatkowych impulsów zegarowych i zawsze w momencie narastającego zbocza odczytuje dane pojawiające się z układu, poczynając od najmłodszego

bitu. Temperatura jest podawana w 9-bitowym formacie uzupełnień do dwu. A zatem 0 oznacza °C, 32H oznacza 50 kroków po pół stopnia, czyli 25°C, a 1FFH oznacza jeden krok ujemny, czyli -0,5°C.

Przedstawiony układ jest zawarty w kicie demonstracyjnym dostępnym w firmie Dallas Semiconductor. Temperatura, progi przełączania i stan trzech przełączanych wyjść są pokazywane przez port równoległy za pomocą programu w Visual Basicu.

K. Walraven

#### Wykaz elementów Rezystory

R1: 220Ω

#### Kondensatory

C1: 330pF

C2: 4,7nF

C3: 100nF

#### Półprzewodniki

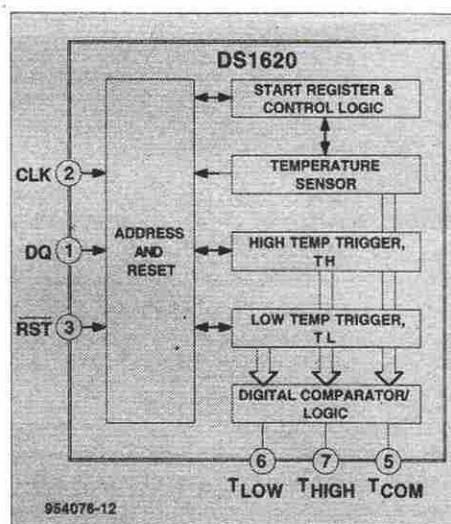
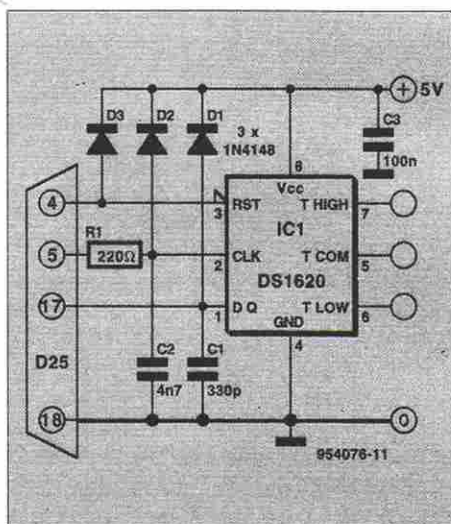
IC1: DS1620, Dallas Semicond.

D1...D3: 1N4148

W opisanym mierniku wykorzystano czujnik temperatury DS1620 firmy Dallas Semiconductor. Może on mierzyć temperaturę w zakresie od -55°C do +100°C z rozdzielczością 0,5°C. Może ponadto wysyłać sygnały alarmowe o przekroczeniu zaprogramowanego górnego i dolnego progu, zawiera bowiem dwie nieulotne pamięci 8-bitowe.

Układ ma trzy przełączane wyjścia, z których  $T_{high}$  jest w stanie wysokim, gdy temperatura jest wyższa od górnego progu,  $T_{low}$  jest w stanie wysokim, gdy temperatura jest niższa od progu dolnego, zaś  $T_{com}$  jest w stanie niskim, gdy temperatura rośnie, po przekroczeniu górnego progu przechodzi w stan wysoki, a po obniżeniu się poniżej progu dolnego przechodzi z powrotem w stan niski.

Progi programuje się za pomocą trójprzewodowego interfejsu. Pamięci wewnętrzne zachowują zapisane dane, zatem zaprogramowany układ może zostać umieszczony w urządzeniu po wyłączeniu zasilania bez utraty zapisanych informacji. Umożliwia to użycie go w układzie autonomicznym. Dane są wpisywane równocześnie z narastającym zboczem zegara. Format jest szeregowy 8-bitowy, poczynając od najmłodszego bitu. Wewnętrzny rejestr konfiguracji określa, czy układ działa w trybie autonomicznym. W takim przy-



## ZŁOCENIE TECHNICZNE

złączy krawędziowych  
płytek drukowanych  
(na podkładzie niklu)

selektywne złocenie  
lub niklowanie płytek

cynowanie, cynkowanie,  
niklowanie detali

Zakład usługowo-  
produkcyjny **"GALWAX"**  
tel. 23-85-64  
ul. Czeresniowa 37, 02-457 Warszawa

## TES 200

### Nowość !!!

Dzięki folii TES 200 wykonasz prosto i szybko  
wysokiej jakości płytki drukowane !!!  
10 szt. folii A4 + szczegółowa instrukcja 29,90 zł.,  
wałek gumowy w cenie 15,- zł.

Ponadto oferujemy różne atrakcyjne urządzenia  
elektroniczne. Dla przykładu:

- oryginalne importowane kity i podzespoły do artykułów  
publikowanych w Elektronice
- karty do PC I/O 48 wejść/wyjść..... 229 zł
- przedłużacze magistrali ISA 8 i 16 bit..... 72 i 96 zł
- karty 8 wejść z optoizolacją..... 149 zł
- karty 8 wejść 5A/220V..... od 100 do 190 zł
- anteny aktywne.....
- urządzenia do zdalnego sterowania
- czujniki gazu z alarmem

Zamów jeszcze dziś nasz katalog

Zamówienia z dowodem wpłaty na poniższe konto  
lub za załączeniem pocztowym kierować na adres:

MS DOR Sp. z o.o.  
43-382 Bielsko-Biała 14, Skrytka pocztowa 35  
konto: Polski Bank Inwestycyjny SA  
Oddział w Bielsku-Białej nr 708023-901059-2511-1



Tanio wykonuję na zamówienie nad. UKF mono-stereo, transceivery - moc dowolna, odbiorniki nastuchowe, miksery. Profesjonalne wykonanie. Zawsze aktualne: kop. zwr. + zn. Andrzej Czarnecki, 41-207 Sosnowiec, ul. W. Pola 13/169.

Poszukuję układu MB 8841, nr programu 422M, mikroprocesor do magnetofonu SABA CD 480. Sławomir Helicki, 41-303 Dąbrowa Górnicza, ul. Szenwalda 10/3.

Zapraszamy do uczestnictwa w klubie miłośników programów kodowanych. Bliższe informacje: koperta + znaczek. BBS (0-3)191-6306 w godz. 18-24. Tomasz Sokół, 41-200 Sosnowiec, ul. Staropogańska 57/130.

Amiga 600 w zestawie do złożenia dla każdego bez użycia lutownicy, fabrycznie pakowana. Przyjmuję tylko konkretne zamówienia listowne. Cena zestawu 3.200.000 zł. J. Antonik, 47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Królowej Jadwigi 2/7.

Odstąpię 6 programów dla elektroników na Amigę (11 dysk.) - 50 zł. Informacja: koperta + znaczek. Grzegorz Szulist, 80-288 Gdańsk, ul. Marusarzówny 9 m 16.

PC286, 25MHz, 1MB RAM, zasilacz, karta VGA PX, płyta główna, FDD 1,2MB w zestawie do składania bez użycia lutownicy, po złożeniu działa od razu. Zamówienia listowne, cena 2.650.000. J. Antonik, 47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Królowej Jadwigi 2/7.

Renomowany wykrywacz firmy "Armand" z dyskryminacją wysył pocztą. Wojciech Oksieñciuk, 05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44.

Selektywne wywołanie do każdego CB Radio. Podłuch eteru, wywołanie jak w telefonie na indywidualny numer radia. Informacja - koperta zwrotna + znaczek. Mariusz Serafin, 36-200 Brzozów, ul. Kwiatowa 17.

Sprzedam ksero schematów odbiorników radiowych, radiomagnetofonów i magnetofonów. Informacja: znaczek + koperta. Artur Ko-

lek, 97-300 Piotrków Tryb., ul. Krakowskie Przedmieście 65 m 9.

Sprzedam modem packet-radio 1200 bodów do PC/Amiga/C-64 - 65 zł, Roger Beep 3 tony - 15 zł. Radiotelefon "Zew" FM, 10W. Info: Robert Postuła, 59-400 Jawor, ul. Jagiellończyka 1A /4.

Sprzedam mierniki magnetoelektryczne typ MK2A - 100µA, MP2 - 1mA, MEA4 - 10µA, MEA4 - 100µA po 300 tys. za sztukę. Genowefa Łoboda, 01-604 Warszawa, ul. Promyka 5 m 66.

Sprzedam miniaturowe emulatory Eprom 2716 - 27512. Dołączane do PC przez port drukarki, nie wymagają osobnego zasilania. Doskonałe narzędzie za niską cenę. Info: k + z. Janusz Wrześniak, 04-072 Warszawa, ul. Kirasjerów 8 m 14.

Sprzedam systemy uruchomieniowe dla 805X - Asembler, praca krokowa, stan działającego (!) µP. Bogata instrukcja i przykłady. Niskie ceny. Info: koperta + znaczek. Tomasz Szczypek, 30-243 Kraków, ul. Ks. Józefa 333.

Sprzedam zmontowaną płytkę video procesora - 25 zł oraz płytkę wzmacniacza słuchawkowego klasa A z Elektora/93 - 40 zł. Obydwie płytki bez zasilaczy. Info. koperta. Ryszard Wanot, 31-055 Kraków, ul. Miodowa 9/16.

Wykrywacz metali impulsowy, oparty na gen. kwarcowym i mikrokontrolerze PIC. Rachunek, gwarancja, raty. Specjalne wersje wg zamówienia, przeznaczenia. Mieczysław Gierczak, 22-400 Zamość, ul. Majdan 81, tel. (0-84) 79-599 po 15.

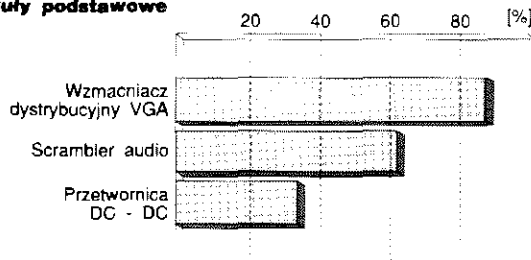
Wykrywacze złota, militariów, monet wysył pocztą. Zostań prospektorem - poszukiwaczem skarbów i metali kolorowych. Wojciech Oksieñciuk, 05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44, tel. (02) 758-73-48.

Zestawy do samodzielnego montażu i uruchamiania zmontowane: programator Eprom 2716-512 IBM, RS 232 - 90 zł oraz emulatory RS232, Centronics, karty 8051, 80C535. Kop. + zn. Aleksander Jędrzejowski, 43-303 Bielsko-Biała, ul. Spółdzielców 8/47.

## SPRZĘŻENIE ZWROTNE

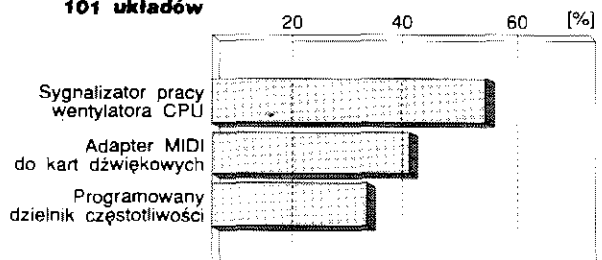
Przedstawiamy wyniki ankiety "Sprzężenie zwrotne" z numeru 7/95 Elektora. Artykuły z grupy zwanej umownie "podstawową" i grupy "101 układów", które cieszyły się wyraźnie

Artykuły podstawowe



większym zainteresowaniem Czytelników, wymienione zostały na wykresach. Pozostałe artykuły, które nie zostały na nich uwidocznione, uzyskały nieco mniejszą ilość głosów.

101 układów



## Reklamy w EE

- Reklamy ramkowe** (blankiet zamówienia w każdym numerze Elektora Elektronika). Reklamy są drukowane w formie graficznej przysłanej przez Zamawiającego lub opracowanej przez redakcję (gratis). Ceny dla szeregu ramek o standardowych wymiarach są podane niżej w tabeli.
- Reklamy w międzynarodowych wydaniach Elektora** - redakcja EE przyjmuje również ogłoszenia do publikacji w międzynarodowych wydaniach Elektora. Przykładowe ceny za 1 stronę ogłoszenia w poszczególnych wersjach językowych: angielska - 767 funtów, niemiecka - 4.980 DM, francuska - 7.000 FF.
- Wzrostki do Elektora Elektronika** - warunki do uzgodnienia

Powierzchnia	Format szer. x wys. [mm]	Strona cz.b. cena w zł. (bez VAT)
1/24 strony	56 x 30	82,00
1/12 strony	56 x 64 116 x 30	150,00
1/8 strony	176 x 30 86 x 64	216,00
1/6 strony	56 x 132	275,00
1/4 strony	86 x 132 41 x 260	370,00
1/3 strony	56 x 260	520,00
1/2 strony	176 x 132	670,00
cała strona	176 x 268	1.120,00

II i III strona okładki (kolor) ..... 2.000,-  
 1/2 II i III strony okładki (kolor) ..... 1.200,-  
 1/4 II i III strony okładki (kolor) ..... 800,-  
 IV strona okładki (kolor) ..... 3.000,-  
 Rabat dla powtórzeń:  
 4...6 razy ..... 10%  
 7...11 razy ..... 20%  
 12 i więcej razy ..... 30%

Kupony należy przysyłać na adres:  
Elektor Elektronik, 00-967 Warszawa 86 skr. poczt. 134.



1. Game Port jako wejście PC .....
2. Filtr Butterwortha 5 rzędu .....
3. Multiplexer video lub dwóch oscyloskopów .....
4. Wtórnik zasilania sieciowego .....
5. Chaos .....
6. Automatyczne światła postojowe .....
7. Łagodny rozruch silników prądu stałego .....
8. Inteligentny przełącznik SCART .....
9. Tester akumulatorów NiCd .....
10. Ochrona głośników samochodowych .....
11. Zmodyfikowany przełącznik SCART .....
12. Miernik temperatury .....

## Jak kupować kity, płytki i podzespoły do projektów publikowanych w EE?

Redakcja EE proponuje Czytelnikom trzy źródła zaopatrzenia:

1. Sieć obsługi Czytelników Elektora, której siedziba znajduje się w Holandii. Z tej sieci sprowadzamy:

- ✓ płytki drukowane (do niektórych projektów oferujemy również płytki produkcji krajowej - ok. 3-krotnie tańsze).
- ✓ zaprogramowane EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e i GAL-e,
- ✓ programy na dyskietkach,
- ✓ folie płyt czołowych.

Szczegółowa oferta na te artykuły znajduje się na str. 63 i 64. Czas realizacji zamówień - 2...6 tygodni.

2. Inne podzespoły - oferta ogólna AVT publikowana w Elektronice Praktycznej oraz oferty wielu innych dystrybutorów podzespołów ogłaszających się na łamach Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej.

**Kity Elektora (bez podatku VAT)**

Tytuł artykułu	Nr EE	Kod	Uwagi	Cena
Karta przetwornika obrazu TV do PC	E-01/93	E-930102	z oprogramowaniem	538,-
Odbiornik VHF/UHF	E-01/93	E-930103	zawiera obudowę i płytkę (bez transformatora)	690,-
Odbiornik VHF/UHF	E-01/93	E-930103-1	zestaw j.w., bez obudowy	640,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	E-02/93	E-930201	zawiera obudowę, płytkę i transformator sieciowy	334,-
Jednopłytkowy komputer 80C535	E-04/94	E-940401	monitor EMON 52, EPROM, katalog assembler 80C535	450,-
Eliminator blokady kopii	E-04/94	E-940402	zawiera płytkę, GAL i MACH	290,-

## Dział Obsługi Czytelników

Prezentujemy ofertę na płytki drukowane, EPROM-y, dyskietki, itd., pochodzące ze światowej sieci obsługi Czytelników Elektora. Oferujemy również **płytki wyprodukowane w kraju** z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale kilkakrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. **Ceny bez podatku VAT.**

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł	Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
<b>Płytki drukowane</b>			UART sterowany mikrosterownikiem	EE 3/94	930073 23,-
(Znak + oznacza, że płytkę można nabyć wyłącznie z programem na dyskietce lub w EPROMie)			4-krotny przetwornik C/A dla PC	EE 3/94	930040 120,-
Wielofunkcyjny częstotłomierz 1,2GHz (płytką z EPROM-em 6141)	EE 1/93	P-920095 + 22,50	Eliminator blokady kopii (płytką + 6321)	EE 4/94	930098+ 235,-
Karta opto-przełącznikowa I <sup>2</sup> C	EE 1/93	P-930004 12,-	Wzmocniacz harmonicznych	EE 4/94	930025 70,-
Karta przetwornika obrazu TV do PC (płytką z dyskietką 1831)	EE 1/93	P-930007 + 89,-	RS232:Centronics - konwerter	EE 4/94	930134 71,50,-
Odbiornik VHF/UHF	EE 1/93	P-926001 16,-	Sampler do Amigi	EE 4/94	P-920074 7,-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	EE 1/93	930016 19,50	Jednopłytkowy komputer 80C535	EE 4/94	P-924046 16,-
Zegar MAXI-MICRO	EE 1/93	930020 76,-	Konwerter 950...1750MHz	EE 4/94	P-UPBS1 6,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	EE 1/93	934031 22,50	Automatyczny częstotłomierz cyfrowy	EE 4/94	930034 62,50
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	EE 1/93	934032 20,-	Liniowy miernik temperatury	EE 4/94	P-920150 8,-
Generator sygnału FM stereo	EE 2/93	920155 105,-	Programator PIC (płytką + 7161)	EE 5/94	940048+ 290,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	EE 2/93	926001-2 58,-	U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	EE 5/94	P-920098 11,-
Lutownica do SMD	EE 2/93	930065 48,-	Sygnalizacja siecią - cz.1 odbiornik	EE 5/94	940021-1 46,-
Multimetr o rozmytej logice - 1	EE 2/93	920049-2 100,-	Zegar MINI-MICRO	EE 5/94	930055 37,-
Miernik amperogodzin	EE 2/93	930068 70,-	Wzmocniacz słuchawkowy	EE 6/94	P-940016 16,-
Sterowanie zapisu głosem	EE 3/93	934039 30,-	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	EE 6/94	P-940058-1 9,50
Wzmocniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	EE 3/93	930071 34,-	Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 - nadajnik (płytką + dyskietką 1911 + EPROM 6371)	EE 6/94	940021-2+ 153,-
Precyzyjny zegar do komputera (płytką z dyskietką 1871)	EE 3/93	930058 + 62,-	Tuner TV VHF/UHF, cz. 2	EE 6/94	930064+ 263,-
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytką z dyskietką 1721)	EE 3/93	920049-1 + 110,-	Różnicowa sonda oscyloskopowa	EE 6/94	940018 37,50
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	EE 3/93	926087 76,-	Lampa stroboskopowa	EE 6/94	P-940022 16,50
Zasilacz-tester	EE 3/93	P-920075 29,-	Monitor kanałów MIDI	EE 6/94	P-930059 11,-
		P-930033 29,-	Ściemniacz do oświetlenia halogenowego	EE 6/94	P-940034 4,50
Wzmocniacz średniej mocy na HEXFET'ach	EE 1/94	930102 63,-	Wzmocniacz mocy High-End 100W		
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	EE 1/94	930122 71,-	- płytką układu pomocniczego	EE 7/94	930039 64,-
Mikser stereo	EE 1/94	P-UPBS-1 6,-	- płytką główną wzmacniacza	EE 7/94	920135-1 187,-
Wyłącznik mocy I <sup>2</sup> C	EE 1/94	930091 32,-	- płytką układu zabezpieczającego	EE 7/94	920135-2 76,-
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	EE 1/94	930005 150,-	Korektor cyfrowych sygnałów audio	EE 7/94	920169 70,-
			Płytką rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	940025+ 95,-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (płytką + 6311)	EE 2/94	930103+ 145,-	Sprzęg małej mocy TTL-RS232	EE 7/94	P-920127 3,-
Tester I <sup>2</sup> C (płytką + 6341)	EE 2/94	930128+ 180,-	Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	EE 7/94	P-920011 14,-
Hygrometr cyfrowy (płytką + EPROM 6301)	EE 2/94	P-930104+ 70,-	Cyfrowa skala częstotliwości do odbiorników KF	EE 7/94	P-920161 16,-
Mini przedwzmacniacz	EE 2/94	930106 140,-	Karta z procesorem 68HC11	EE 8/94	930123 34,-
Ładowarka ogniwi NiCd z mikrokontrolerem (płytką + zaprogramowany mC ST62E15)	EE 2/94	P-920162+ 79,-	Tani miernik pojemności	EE 8/94	P-UPBS-1 6,-
Wskaźnik widma sygnału	EE 2/94	920151 65,-	Optyczny sygnalizator dzwonka	EE 8/94	P-944080-1 5,-
Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	EE 3/94	930108 62,50	Adapter pamięci 1MB SIMM	EE 8/94	944094-1 75,-
Alfanumeryczny wyświetlacz I <sup>2</sup> C (płytką z dyskietką 1851)	EE 3/94	930044+ 71,-	Końcówka mocy audio	EE 8/94	P-944075-1 12,-
Tester MOSFETów mocy	EE 3/94	930107 162,-	Monokarta 80C451	EE 8/94	944069-1 75,-
			Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	EE 8/94	940045 29,-
			Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	P-910082 18,-
			Zegar ciemniowy	EE 9/94	P-886100 7,-
			Wzmocniacz do gitary (3 płytki)	EE 10/94	P-UPBS-1 18,-





"Elektronika Praktyczna" jest bardzo popularnym (ok. 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

► Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu;

► Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;

► Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych;

► Projekty Czytelników;

► Podzespóły (i ich aplikacje);

► Sprzęt;

► Elektronika, Przemysł, Rynek, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: ..... 3 zł 90 gr

## ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.

Cena w kioskach: ..... 4 zł 20 gr

## Software

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

LICENCJA  
DR DOBB'S

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów. Redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).

Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fizyka logiczna.

Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i poprzez modem.

Cena w kioskach: ..... 3 zł 50 gr

## AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.

Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytor Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się: staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.

Cena w kioskach: ..... 4 zł 50 gr



Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku: ..... 3 zł 60 gr



Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niedys, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-10 do 107-miu.

Cena w kiosku: ..... 3 zł 50 gr

## USKA

W świecie elektroniki sukcesy odnoszą dobrze poinformowani o najnowszych rodzajach układów scalonych i ich aplikacjach. To proste - sukcesy odnoszą stali czytelnicy biuletynu Układy Scalone - Katalog Aktualności. Są to następujące tytuły:

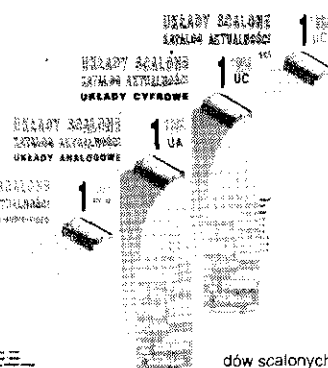
► RTV i AV, czyli układy dla sprzętu radiowo-telewizyjnego i audio-video;

► UA, czyli układy analogowe;

► UC, czyli układy cyfrowe;

► UC, czyli układy mikroprocesorowe i pamięci.

Zawartość biuletynów stanowi kompletne opisy parametrów katalogowych i not aplikacyjnych najnowszych i niekoniecznie najnowszych, ale bardzo ważnych i popularnych układów scalonych.



Biuletyn USKA są wydawane w nakładzie kilka tysięcy egz. i sprzedawane w księgarniach oraz w prenumeracie, przy czym cena w prenumeracie jest znacznie niższa.

## PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Pokwitowanie dla wpłacającego	Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku
zł. ....	zł. ....	zł. ....
wplacający .....	wplacający .....	wplacający .....
Dokładny adres .....	Dokładny adres .....	Dokładny adres .....
<hr/>		
Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9 Nazwa banku: <b>PKO BP XV O/W-wa</b> Nr r-ku: <b>1658-196657-136</b>	Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9 Nazwa banku: <b>PKO BP XV O/W-wa</b> Nr r-ku: <b>1658-196657-136</b>	Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o. 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9 Nazwa banku: <b>PKO BP XV O/W-wa</b> Nr r-ku: <b>1658-196657-136</b>
Stempel .....	Stempel .....	Stempel .....
..... podpis przyjmującego	..... podpis przyjmującego	..... podpis przyjmującego



## Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:

**miesięczników -**

- Elektronika Praktyczna .. EP  
 ➤ Elektor Elektronik ..... EE  
 ➤ Software ..... SW  
 ➤ Software z dyskietką SWD  
 ➤ Audio ..... AU  
 ➤ Świat Radio ..... SR  
 ➤ Młody Technik ..... MT  
**dwumiesięcznika -**  
 ➤ Układy Scalone -  
 Katalog Aktualności .. USKA

2. Dla miesięczników proponujemy dwie możliwości:

- **prenumeratę roczną**  
(12 numerów)
- **prenumeratę półroczną**  
(6 numerów), przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pier-

wsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.

3. Dla dwumiesięczników USKA proponujemy tylko prenumeratę roczną, na 6 numerów wydawanych w roku 1995, przy czym można dokonać wyboru dowolnych tytułów spośród 4 serii tematycznych tego biuletynu.

4. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.

5. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

6. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.

7. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna	Półroczna
EP	3,7zł x 12 = 44,4zł	3,9zł x 6 = 23,4zł
EE	4,0zł x 12 = 48,0zł	4,2zł x 6 = 25,2zł
SW	3,2zł x 12 = 38,4zł	3,5zł x 6 = 21,0zł
SWD	8,3zł x 12 = 99,6zł	9,5zł x 6 = 57,0zł
AU	4,2zł x 12 = 50,4zł	4,5zł x 6 = 27,0zł
SR	3,4zł x 12 = 40,8zł	3,6zł x 6 = 21,6zł
MT	3,3zł x 12 = 39,6zł	3,5zł x 6 = 21,0zł
USKA	kwoty podane na blankiecie prenumeraty	

## Przedpłata

na numery archiwalne pism wydawanych przez AVT  
oraz odbitki keero artykułów z pism zagranicznych (Świat Hobby).  
Przedpłaty można realizować na poniższych blankietach prenumerat, dokonując  
odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich trzech odcinkach  
przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą  
ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

**Ceny pism:**

## Elektronika Praktyczna

EP/93 .....	2.80 zł/egz.
EP 1, 2, 3, 4/94 .....	3.2 zł/egz.,
EP 5 - 12/94 .....	3.6 zł/egz.,
EP 1 - 9/95 .....	3.9 zł/egz.
Rocznik EP/93 .....	28.6 zł
Rocznik EP/94 .....	36.6 zł

## Elektor Elektronik

EE od nr 1/93 do 9/95 ..... 4,2 zł/egz.

### Od radio do audio

RA 1 - 8/95 ..... 3.6 zł/eqz

## Software

SW 1 - 9/95 ..... 3.5 z/eqz

### Software z dyskieta

SW+D 1 - 9/95 ..... 9.5 zł/eqz

## USKA

USKA od 5:02 do 10:03 .....	9,5 zł/egz.
USKA/RTV i AV 1-6/94 .....	5,5 zł/egz.
USKA/Analogowe 1-6/94 .....	5,5 zł/egz.
USKA/Cyfrowe 1-6/94 .....	5,5 zł/egz.
USKA/μC 1-6/94 .....	5,5 zł/egz.

## Odbitki ksero

z artykułów streszczanych  
w rubryce **Świat Hobby** (ŚH)

Pierwsza strona .....	2 zł.
każda następna .....	20 gr.

Należy wpisać:

SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

**PRENUMERATA ZAGRANICZNA**

**czasopism wydawanych przez AVT**

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich)

	roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna .....	48DM .....	30DM .....
Elektor Elektronik .....	56DM .....	35DM .....
Software .....	45DM .....	28DM .....
Audio .....	56DM .....	35DM .....
Świat Radio .....	45DM .....	28DM .....
Młody Technik .....	45DM .....	28DM .....
USKA .....	168DM .....	.....

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa

Nr konta .. 1658-196657-136

SWIFT CODE

BPKO PL PW

Prosimy o wyraźne zaznaczenie:

miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej.

- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn. Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

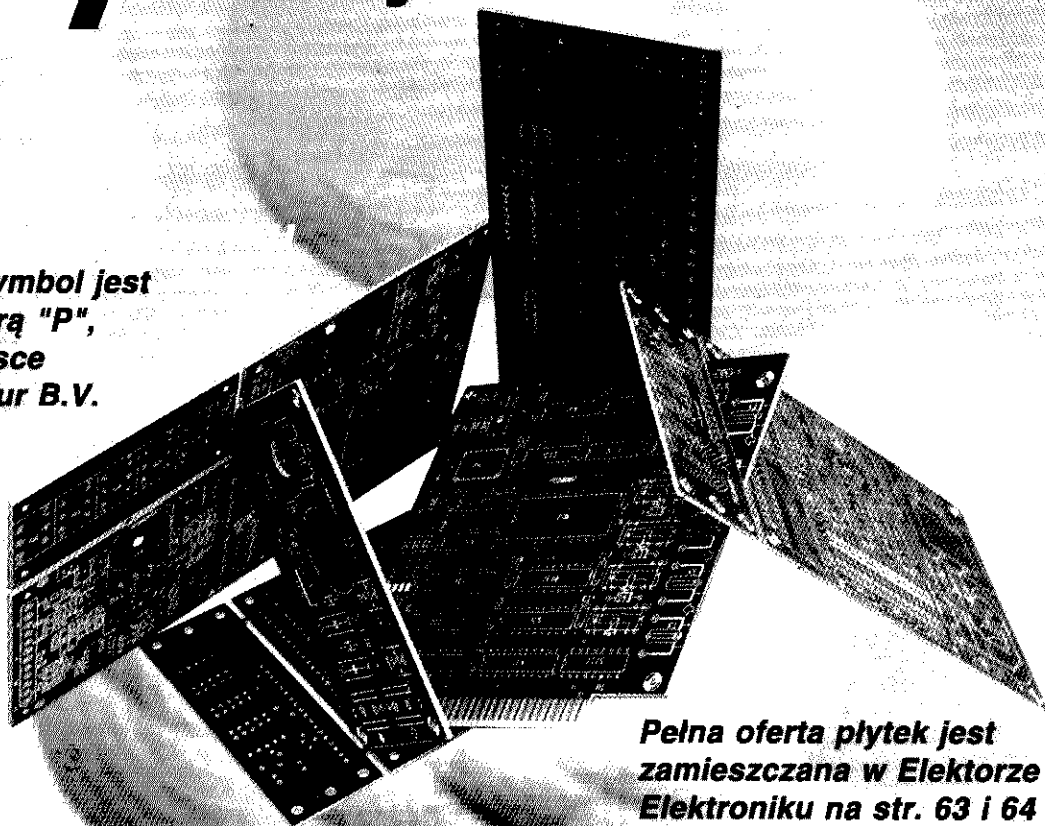


<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/> po raz pierwszy      kontynuacja         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">skrót nazwy pisma</div> <div style="width: 60%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> roczna ..... zł. kwota               </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> półroczna ..... zł. kwota               </div> </div> </div> </div> </div>																								
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> 1996 <b>USKA</b> </div> <div style="width: 70%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> RTV i AV</td> <td style="width: 15%;">4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Analogowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cyfrowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> µC</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> </table> </div> </div>	<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> 1996 <b>USKA</b> </div> <div style="width: 70%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> RTV i AV</td> <td style="width: 15%;">4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Analogowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cyfrowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> µC</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> </table> </div> </div>	<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <input type="checkbox"/> 1995 <input type="checkbox"/> 1996 <b>USKA</b> </div> <div style="width: 70%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/> RTV i AV</td> <td style="width: 15%;">4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Analogowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cyfrowe</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> µC</td> <td>4,60 x 6 = 27,60</td> </tr> </table> </div> </div>	<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60	<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60
<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> RTV i AV	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Analogowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> Cyfrowe	4,60 x 6 = 27,60																									
<input type="checkbox"/> µC	4,60 x 6 = 27,60																									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; height: 100px;">         Przedpłata       </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; height: 100px;">         Przedpłata       </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; height: 100px;">         Przedpłata       </div>																								

# AVT oferuje

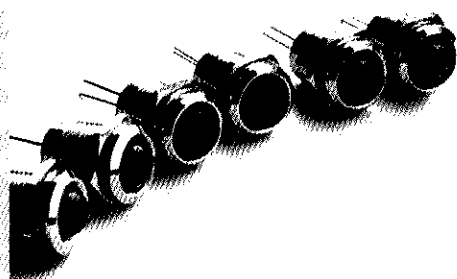
**Płytki do projektowania  
opublikowane  
w Elektorze**

**Płytki, których symbol jest  
poprzedzony literą "P",  
wykonano w Polsce  
na licencji Eektuur B.V.**



**Pełna oferta płytek jest  
zamieszczana w Elektorze  
Elektroniku na str. 63 i 64**

## Kontrolki z LEDami KINGBRIGHT CZERWONE ZIELONE



**w oprawkach mosiężnych  
chromowanych na wysoki połysk  
(bez rezystorów ograniczających prąd)**

**o średnicach 5, 8, 10mm**

**Także  $\phi$  5 - pulsujące  
(czerwone lub zielone)**

Diody są dostępne w sklepach firmowych AVT lub za załączeniem pocztowym. Warunki dostawy i pełen asortyment zawiera "Katalog-Oferta AVT" dołączana do każdego wydania Elektroniki Praktycznej w postaci wrzutki

## PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

TV-SAT ELECTRONIC KONSTANTY SACHARCZUK

**Oferujemy technologię SMD  
i KONWENCJONALNĄ W IŁOŚCIACH HURTOWYCH**

- ✓ Procesory: 80C31, 8031, 80C49, 80C51, 8051, 8052, 80C52, 80C53, 80C562, 80C851, 80C652, 80C654, 80C655, 8039, 8049, 10C70, 68HC05, 68HC11, 68HC25, 68070, P93C101 (QEP)...
- ✓ Pamięci: 8582 (DIP, SMD), 8594 (SMD), 24C04 (SMD), 24C08, 93C46..., EPROMY (nowe, używane), 6116, 62256 (SMD)
- ✓ Układy z serii TTL, LS, HC, HCT, CMOS (SMD + DIP)
- ✓ Układy liniowe:  
TDA: 1050, 4557, 4580, 4660, 4661, 4670, 4680, 1579, 3505, 3857, 4800, 4900, 5030, 5111, 8730, 9800, 9820...  
SAA: 4700, 7157, 7158, 7197, 7140, 7199, 7110  
TEA: 5500, 6200, 6320 (SMD)...
- U: 4058, 4030, 264, 2540, 2560, TCST2104 (opto), U263 (TFK)
- ✓ Układy syntezy SDA3202-2 (SMD), TSA1011 (SMD), SP5510, i dzielniki: TSA6057, SAB6456, SL1451 (TDA8730)
- ✓ Kwarce, rezonatory ceramiczne: Q-10MHz, Rez. 3.58MHz
- ✓ Tranzystory i diody (głównie SMD)
- ✓ Kondensatory, rezystory (SMD), potencjometry
- ✓ Przekazniki: 1.2V, 5V, 12V  $\rightarrow$  1A i inne
- ✓ Wyświetlacze LCD: 1x24, 2x24, 2x40, 8x20 i inne

01-703 WARSZAWA, ul. Gąbińska 24

Sprzedaż hurt: ul. Szegedyńska 13A  
tel./fax: (0-22) 34-44-27

Sprzedaż detal: Wolumen paw. 40

biurowy adres:  
ACORA - BOC inżynierów  
ul. Dąbrowskiego

# AVT

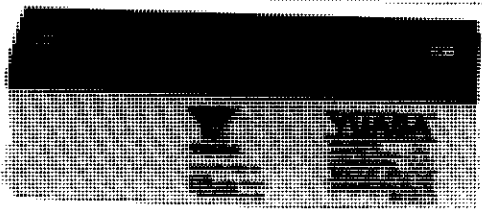
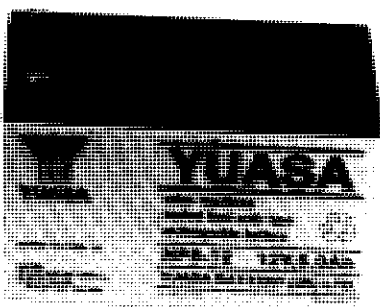
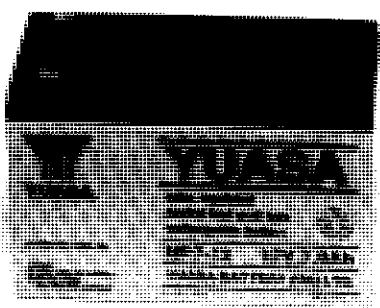
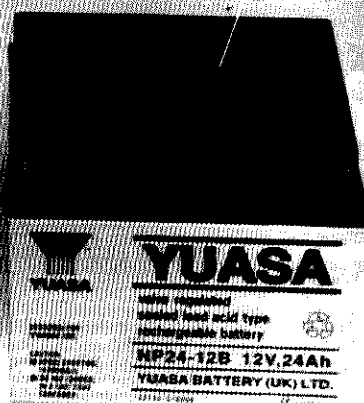
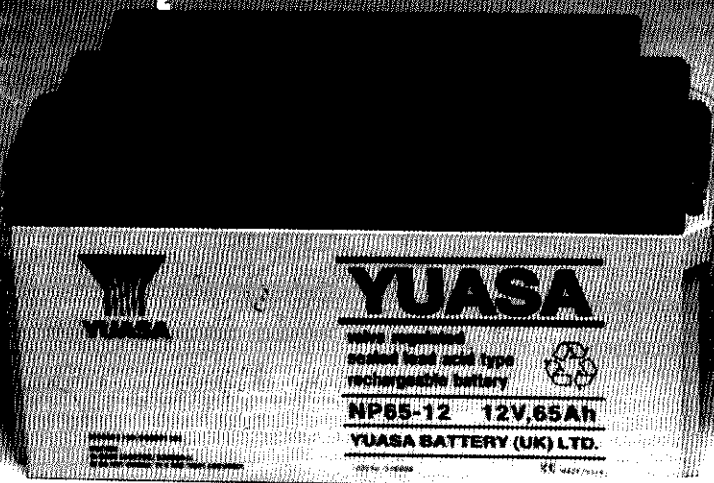
OFERUJE:

AKUMULATORY BEZOPŁATKOWE



**"TYLKO SŁOŃCE  
MA  
WIĘCEJ ENERGII..."**

MADE  
IN  
UK



ASORTYMENT I CENY  
W OFERCIE HANDLOWEJ AVT